TOPCAT

Outil de calcul des performances décollage et atterrissage

Manuel d’utilisation - Traduction française

Manuel rédigé par : Richard McDonald Woods, Christian Grill, Judith Blaschegg
Version et révision de la version originale de ce manuel : V 1.10
Traduction : Alain Herbuel (alainherbuel@yahoo.fr)
Version française : V1 R10 (enreg : 32)



Table des matières

Table des figures

Chapitre 1 - Introduction et installation

Introduction

Le programme TOPCAT ne doit être utilisé que dans le domaine des simulateurs de vol. Ainsi, il ne devrait pas être utilisé de quelque façon que ce soit en relation avec le monde de l'aéronautique réel.

TOPCAT est un logiciel de planification très réaliste et simple d'utilisation destiné aux amateurs avertis. Il propose, dans une seule application, les différents calculs nécessaires à l'exécution d'un vol en toute sécurité.

TOPCAT vous propose pour cela (vous, le commandant de bord) une feuille de chargement, les données relatives aux performances de décollage et d'atterrissage incluant les vitesses pertinentes (V1, Vr, V2), les masses limites pour des décollages à poussée réduite et températures fictives (limitation terrain, limitation obstacle, limitation de pente, limitation frein et enfin limitation de vitesse des pneus).

Dans le monde réel, le bureau opérations (OPS) est responsable de la fourniture de la feuille de chargement au commandant de bord. Cette délivrance s'effectue lorsque l'on ferme les portes de l'avion, et qu'ainsi aucun autre fret ou passager ne sera mis à bord. Cette feuille de chargement peut prendre la forme d'une feuille papier, ou d'une impression sortie sur l'imprimante de bord.

Si vous effectuez des vols pour une compagnie virtuelle proposant un bureau opérations (OPS), celui-ci pourra vous faire parvenir votre feuille de chargement via l'ACARS qui se trouve à bord. Pour cela, voir le logiciel ACARS de Jeroen Hoppenbrouwers[1].

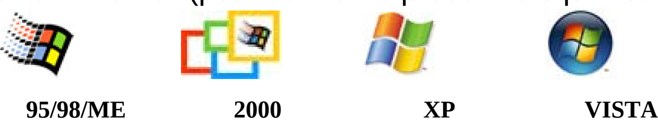
Si vous volez seul pour votre propose compagnie aérienne virtuelle, ou si votre compagnie aérienne virtuelle ne supporte pas l'ACARS, alors vous serez l'utilisateur de TOPCAT dans votre cockpit (virtuel).

Pourquoi Topcat ?

Si vous lisez le texte ci-après à propos des décollages et atterrissages, vous rendrez-compte que les calculs des différents paramètres nécessaires (vitesses, longueurs de pistes, limitations, masses, etc.) ne sont pas évident[2]. C'est ici que TOPCAT vous aidera en effectuant ces différents calculs pour vous.

Systèmes nécessaires

- Microsoft® Windows® 95, 98, ME, 2000, XP ou Vista.
- Pentium II Processor avec 256MB RAM ou plus.
- Résolution écran de 1024x768 ou plus.
- Connexion Internet (pour activer le produit lorsqu'il est livré sous forme de boite).



95/98/ME **2000** **XP** **VISTA**

[1] http://www.hoppie.nl/acars

[2] NDT : ils sont mêmes relativement complexes !

Installation

Le logiciel TOPCAT se présente sous forme d'un exécutable d'installation Microsoft® Windows® 32bit incluant un logiciel de désinstallation. Avant de l'installer, lisez attentivement la licence fournie avec (End User License Agreement, ou EULA).

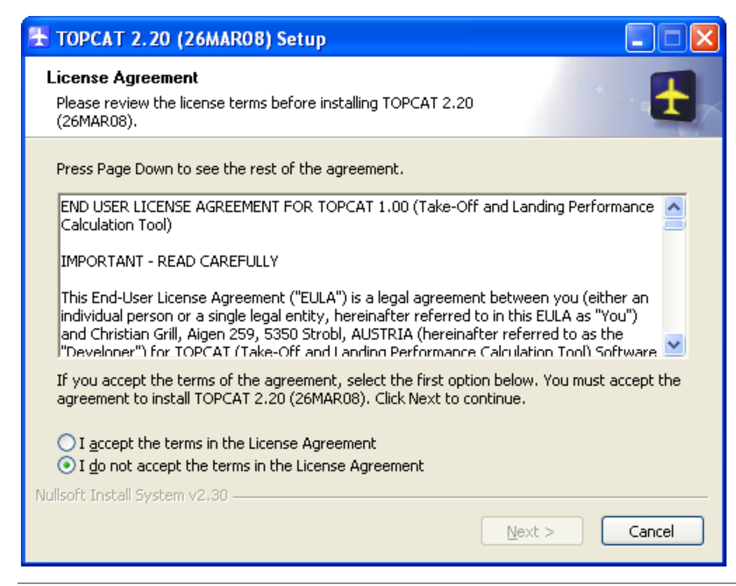


Figure 1 : Licence de TopCat

Support et mise à jour

- La dernière mise à jour se trouve ici : http://www.topcatsim.com
- Un forum en ligne se trouve ici : http://www.topcatsim.com/forum
- Pour plus d'information, contactez : support@topcatsim.com

Chapitre 2 - Configuration

Licence

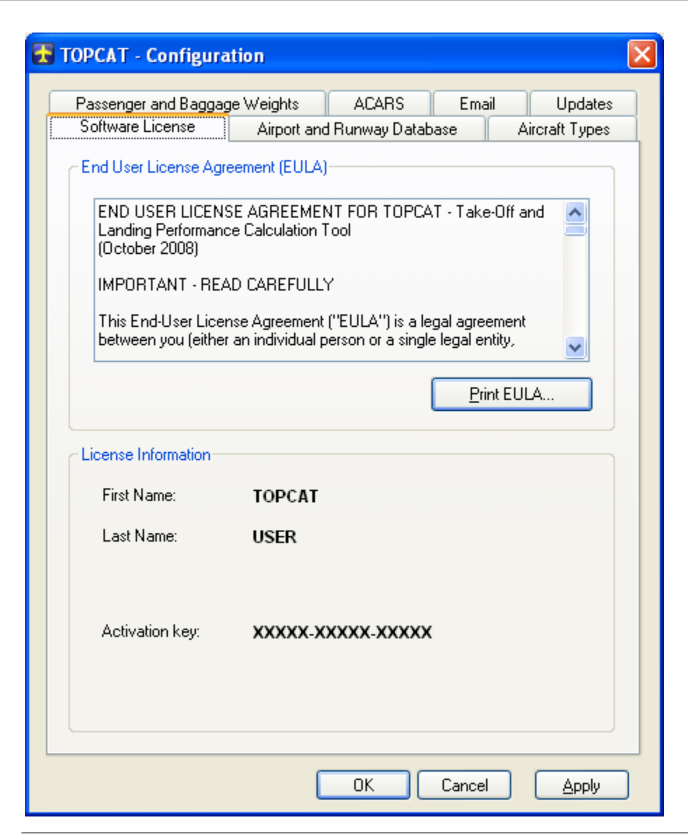


Figure 2 : Licence

Cet onglet vous présente les détails de votre licence TOPCAT, et vous permet d'imprimer la licence d'utilisateur finale (*End User License Agreement*, ou EULA). Pour activer votre licence, pressez le bouton *Enter license code*. Le bouton *Buy license* ouvre quant à lui la page d'accueil de notre site, et vous donne les informations nécessaires pour acheter notre produit. Le bouton *Remove license* permet enfin de désactiver votre logiciel afin de pouvoir l'installer sur un autre terminal.

Base de données aéroports et pistes

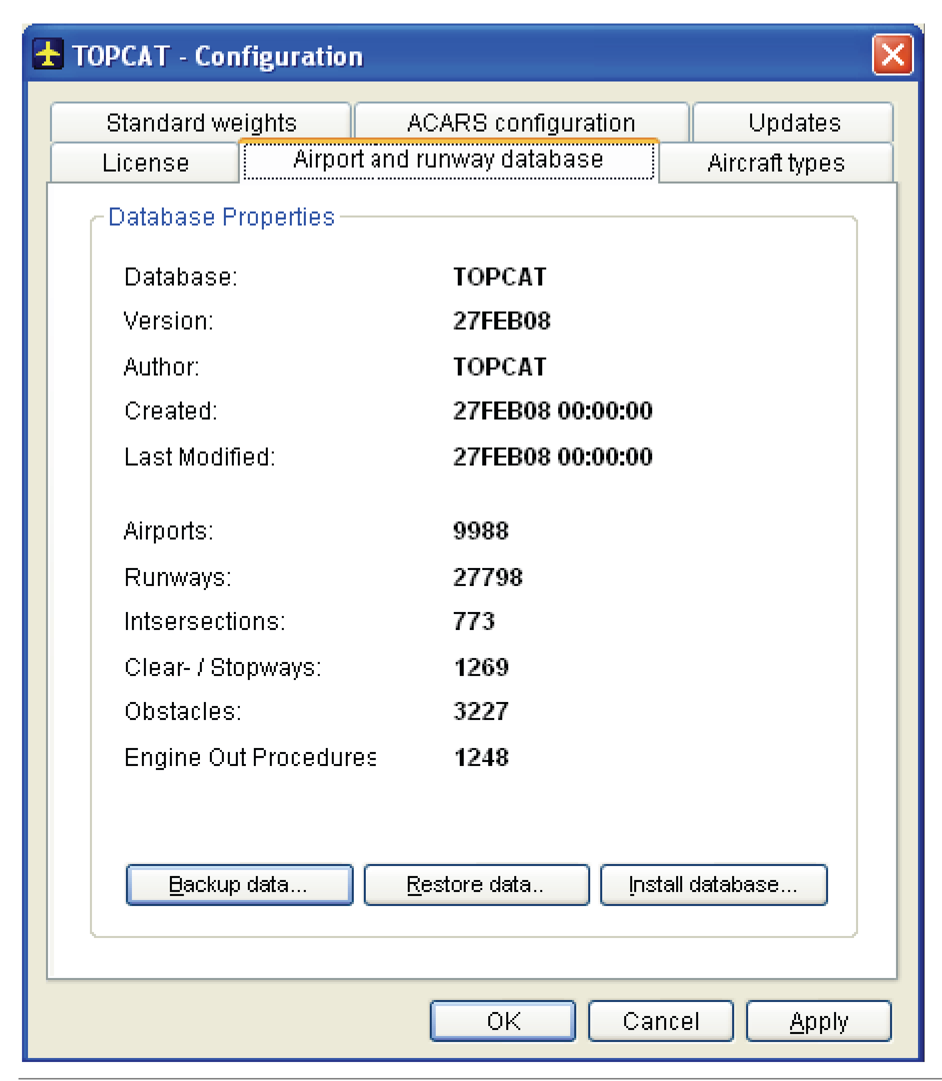


Figure 3 : Base de données aéroports et pistes

Cet onglet vous donne des informations détaillées et les dates de dernières modifications des bases de données Aéroports ("Airports") et Pistes ("Runways") installés. Pour effectuer une sauvegarde de tout ou partie de ces informations, utilisez le bouton *Backup data* (Sauvegarde). Pour les restaurer, le bouton Restore vous demandera de sélectionner le fichier désiré. Enfin, le bouton *Install database* (Installer une nouvelle base de données) vous permet de sélectionner une nouvelle base de données ; en s'installant, elle écrasera la base existante.

Types d'avions

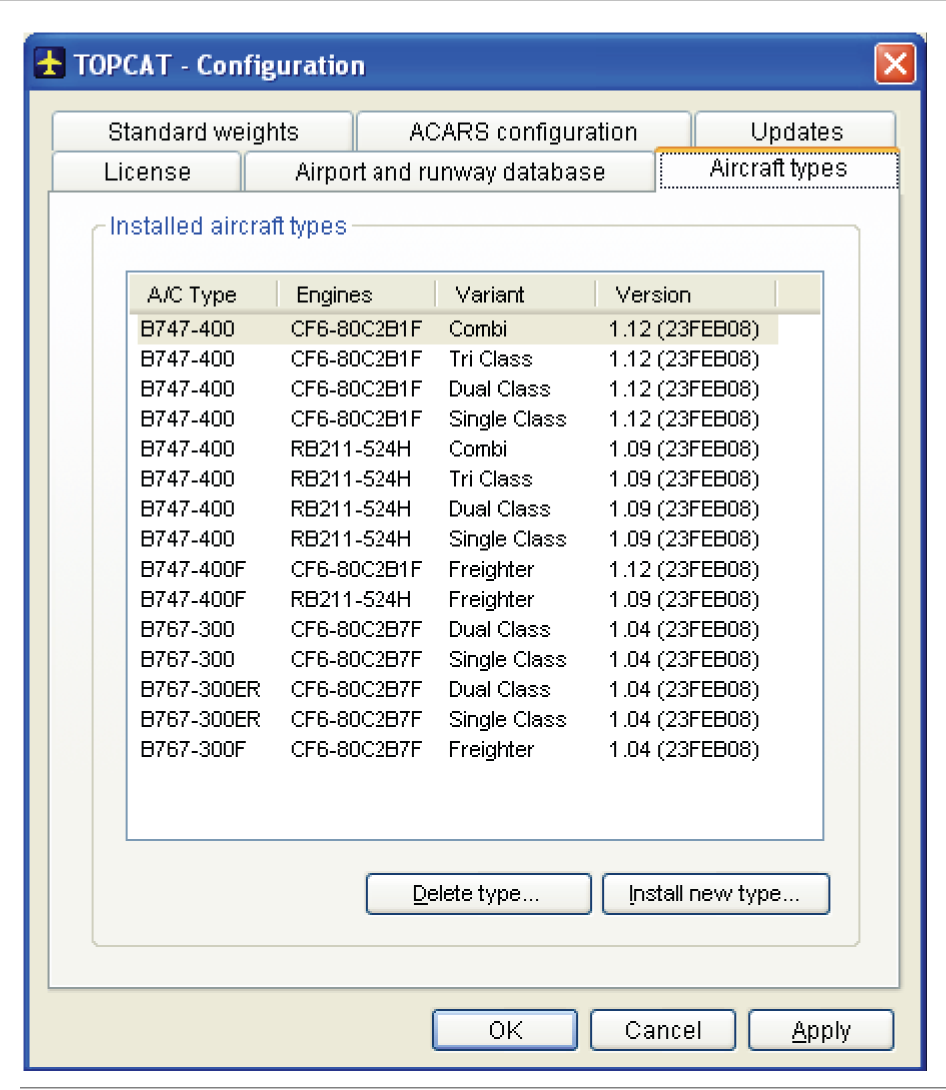


Figure 4 : Types d'avions

Cet onglet vous donne l'ensemble des types d'avions installés dans TOPCAT, et pour chacun sa version et la date de celle-ci. Le bouton *Delete type* permet d'en effacer un, *Install new type* permet d'en installer un nouveau à partir d'un fichier, ou d'effectuer des mises à jour.

Masses des passagers et bagages

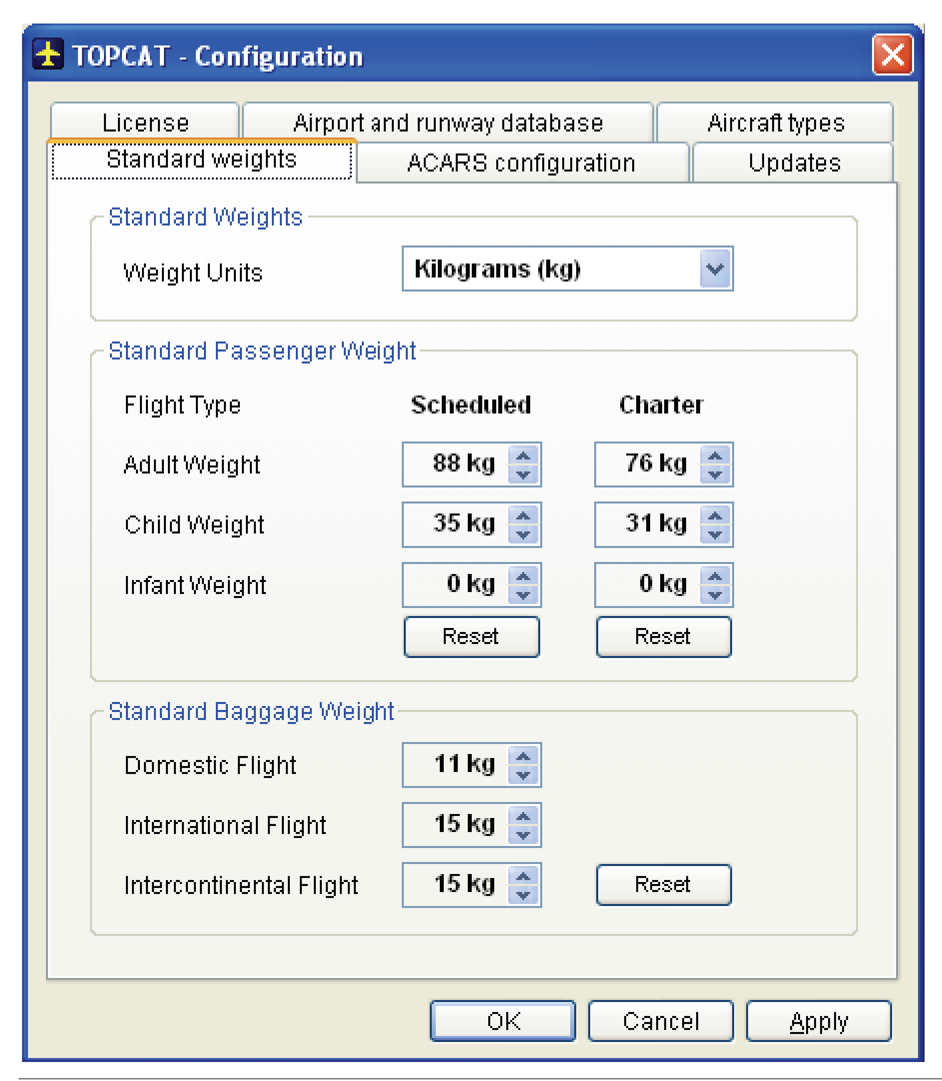


Figure 5 : Masses des passagers et bagages

Afin de pouvoir calculer la masse totale des passagers, nous devons connaître leur masse standard. Cela dépend en fait du type de vol, à savoir charter ou vol régulier. Vous pouvez modifier manuellement ces masses, ou revenir aux valeurs standards de l'OACI en pressant le bouton *Reset*.

Vous pouvez aussi régler la masse standard des bagages sur vol nationaux ou internationaux.

Configuration ACARS

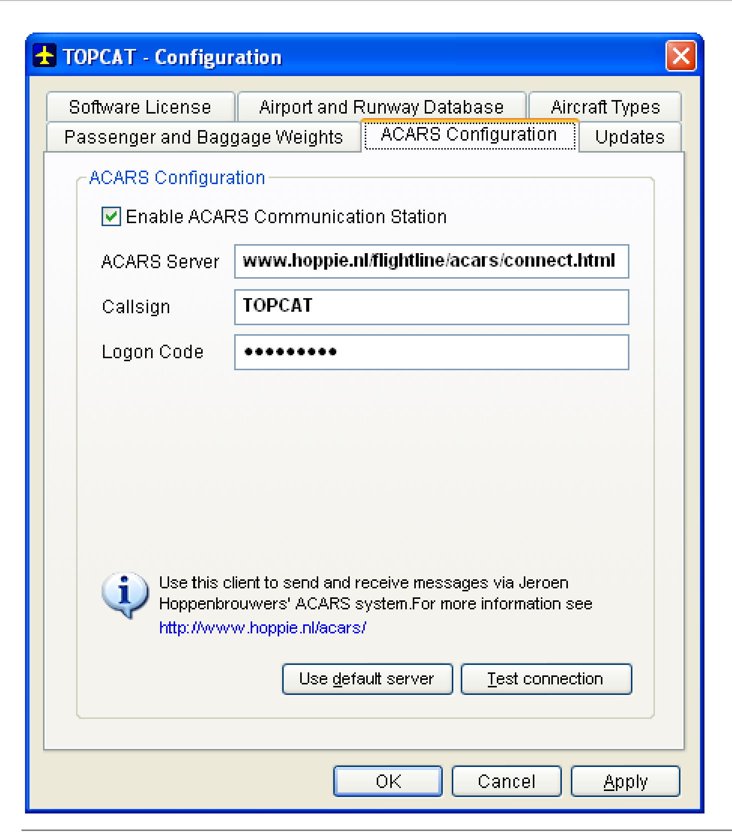


Figure 6 : Configuration ACARS

Cet onglet vous permet de configurer une connexion ACARS. Pour établir une connexion continue entre TOPCAT et le serveur ACARS, pressez le bouton *Enable ACARS Communication Station*. Pour utiliser le client ACARS, vous devez avoir un code de connexion (*Logon Code*) fourni par *Jeroen Hoppenbrouwers*[3]. Le champ *Callsign* contient votre identifiant. Le bouton *Use default server* remet le serveur ACARS à sa valeur par défaut, *Test Connection* effectue un test de connexion avec les valeurs renseignées.

3 http://hoppie.nl/acars

Configuration e-mail

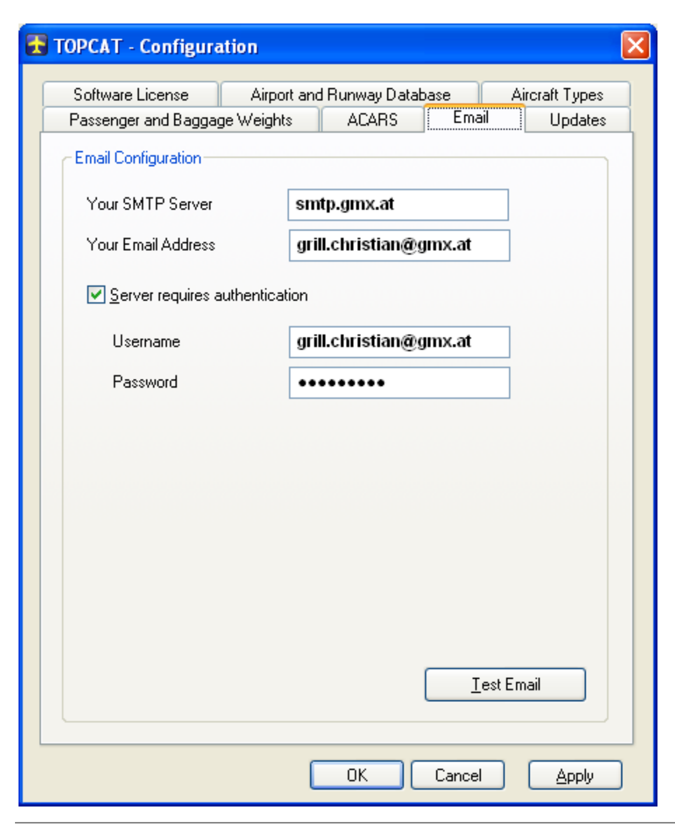


Figure 7 : Configuration e-mail

TOPCAT possède un système de mail intégré, vous permettant d'envoyer un mail directement de TOPCAT à n'importe-quelle adresse mail valide. Afin de pouvoir utiliser ce client mail, il vous faut renseigner l'adresse de votre serveur SMTP ainsi que votre adresse mail. Certains serveurs nécessite une authentification ; dans ce cas, entrez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe.

Pour tester cette fonction, cliquez sur *Test Email*. Le système envoie alors les paramètres que vous avez fournis. Si vous recevez un message de test dans votre compte mail, le test a réussi.

Mises à jour du programme

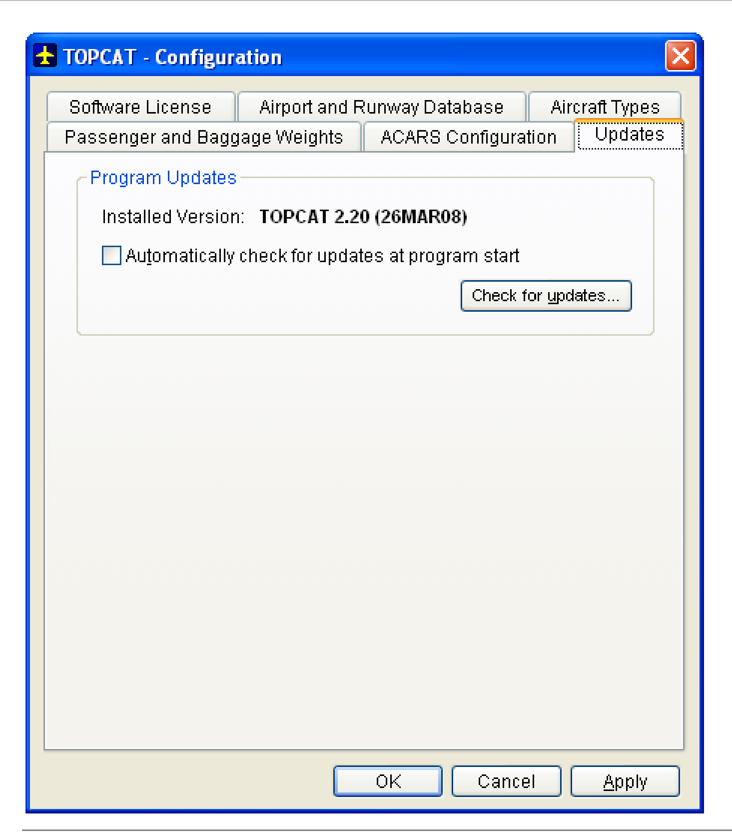


Figure 8 : Mises à jour

Cet onglet vous donne la version de TOPCAT installée sur votre poste, avec sa date de mise à jour. Vous pouvez vérifier manuellement si une mise à jour existe (bouton *Check for updates now*), ou demander à TOPCAT de la faire automatiquement à chaque démarrage (bouton *Automatically check for updates at program start*).

Chapitre 3 - Décollage et atterrissage

Décollage

Un vol, comme vous vous en doutez, commence par un décollage, et se termine par un atterrissage. A vous, en tant que commandant de bord, de faire en sorte que tout ceci se passe du mieux possible !

Le décollage est une phase de transition pendant laquelle il doit passer d'une étape de roulage sur la piste à une étape où il vole. L'atterrissage est la phase inverse.



Figure 9 : Le commandant Carl Avari-Cooper décolle de London Heathrow dans un Boeing 747-400 de la compagine virtuelle British Airways

Réglage de la puissance au décollage

Les avions de ligne de transport publique effectuent en général des décollages à poussée réduite, pendant lesquels les réacteurs ne sont pas utilisés à leurs poussées maximales, mais juste ce qu'il faut pour décoller en toute sécurité. Le restant de poussée est utilisé en cas d'urgence. Pendant le décollage, l'avion accélère à la vitesse de rotation (Vr), nommée ainsi du fait qu'il pivote à cette vitesse autour de l'axe de son train principal alors qu'il est encore au sol. Cette rotation s'effectue par manipulation des commandes de vol (commande de changement d'attitude).

Le nez de l'appareil est cabré d'environ 5° à 20° afin d'augmenter la portance des ailes, permettant ainsi le décollage.

Les ailes fixes d'un avion sont conçues pour obtenir une portance aux hautes vitesses ; elles ont ainsi du mal à fournir la portance nécessaire lors du décollage. Ceci est compensé par l'ajout de bords d'attaques et de volets augmentant la courbure de l'aile. Ces surfaces mobiles sont déployées avant le décollage, et avant l'atterrissage. Elles sont ensuite rentrées lors de la phase de montée initiale.

Les vitesses de décollage sont fonction de la vitesse de l'air (vent relatif). Cette vitesse est donnée par l'indicateur de vitesse. Un vent de face réduira la vitesse sol nécessaire, du fait que la vitesse air sera plus importante. L'inverse se passe lors d'un décollage par vent de dos. Un vent de dos relativement fort pourra même empêcher tout décollage du fait de la piste qui est de toutes les façons limitée en longueur.

Les vitesses de décollages des avions de lignes sont en général entre 130–155 kt (150–180 mph, 250–290 km/h). Ces vitesses dépendent directement de la masse de l'avion (plus la masse est élevée, plus la vitesse nécessaire est élevée).

Vitesse nécessaire

La vitesse nécessaire dépend de différents facteurs comme la masse de l'avion, la densité de l'air, la configuration de l'avion (volets / bec de bord d'attaque). La densité de l'air est quant à elle fonction de l'altitude du terrain et de la température ambiante. Cette notion est en fait définie par ce que l'on appelle l'altitude densité, ou l'altitude dans le système ISA ("International Standard Atmosphere", ou Atmosphère Normalisée Internationale), dans laquelle la densité de l'air serait égale à la densité de l'air du jour.

Les pilotes des « gros » avions multi-moteurs calculent une vitesse de décision (V1) pour chaque décollage. Cette vitesse donne des actions à effectuer en cas de panne moteur au décollage. Cette vitesse est déterminée non-seulement par les différents facteurs que nous venons de voir, mais aussi en fonction des paramètres d'environnement comme la longueur de la piste, les obstacles dans la trouée d'envol, etc. Une panne avant V1 entraîne une interruption du décollage, alors qu'une panne après V1 oblige à continuer celui-ci.

La vitesse de rotation (Vr) est calculée de telle manière qu'elle mette l'avion à la fois à une attitude et une vitesse permettant le décollage après avoir effectué cette rotation. Ensuite, la vitesse V2 est atteinte ; cette vitesse doit être gardée pour répondre aux exigences de taux et angles de montées.

Atterrissage

L'atterrissage est la dernière partie de votre vol, phase durant laquelle il retourne au sol. L'atterrissage s'effectue en général sur une piste « en dur », revêtue de bitume, de ciment, de gravier ou d'herbe. Des avions spécialement équipés peuvent se poser sur l'eau, la neige ou la glace.



Figure 10 : Le commandant Carl Avari-Cooper attérit à London Heathrow dans un Boeing 747-400 de la compagine virtuelle British Airways

Réglage de la puissance

En générale, un atterrissage est mené en diminuant graduellement la vitesse et la portance. La première phase de l'atterrissage est l'arrondi ; l'avion se cabre alors pour diminuer le taux de descente. L'attitude de l'avion est gardée jusqu'à ce que le train principal touche le sol, les commandes restant telles quelles, ou très légèrement ajustées ceci afin d'être sûr que le train avant ou arrière touche doucement le sol. Les avions de transport atterrissent en les « amenant sur la piste ». La vitesse et l'attitude de l'avion sont alors ajustées pour cela. La vitesse est maintenue au dessus de la vitesse de décrochage, et le taux de descente est maintenu constant. Ce taux est diminué juste avant le touché des roues afin d'effectuer un atterrissage le plus doux possible. Les spoilers sont immédiatement déployés pour « casser » la portance des ailes, et ainsi transférer le poids de l'avion sur ses roues. On peut ainsi utiliser un système mécanique de freinage. Des reverses sont souvent utilisés sur les avions à réaction pour aider à ralentir juste après le touché des roues.

Vitesse nécessaire

Dans les compagnies aériennes, la vitesse à laquelle un avion atterrit est calculée avec beaucoup d'attention. Les avions utilisés ont des masses relativement importantes ; il leur faut ainsi un certain temps pour diminuer leurs vitesses et leurs portances. La vitesse d'atterrissage doit bien entendu être un peu supérieure à la vitesse de décrochage, mais suffisamment lente pour que l'avion puisse s'arrêter dans les limites de la piste, tout en touchant celle-ci dans la zone prévue.

Certains facteurs extérieurs comme le vent traversier (lors duquel il faut se poser « en crabe »), font que le pilote doit augmenter la vitesse de l'avion pour pouvoir se poser en toute sécurité. Dans certain, l'attitude d'approche de l'avion est aussi modifiée. Tout ou partie des facteurs suivants peuvent aussi entraîner un atterrissage particulier :

- La taille et la configuration de l'avion, particulièrement le déploiement des volets et becs de bord d'attaque, diminuera la vitesse de décrochage.
- La direction et la force du vent. Un décollage et atterrissage s'effectuent normalement face au vent, afin de diminuer la vitesse sol.
- Masse à l'atterrissage. Durant le vol, une masse importante de carburant est utilisée ; ainsi, l'avion aura une masse bien moins importante lors de son atterrissage, permettant des vitesses moins élevées qu'au décollage.
- Longueur et pente de la piste. Un atterrissage dans le sens d'une pente descendante allongera la distance nécessaire à l'atterrissage. L'utilisation des freins de roues et des aérofreins permettra d'arriver à une vitesse contrôlée avant de tourner sur une bretelle en sortant de la piste.
- La présence d'obstacles sur la trajectoire d'approche oblige parfois à adopter une pente supérieure au 3° habituels. Vous devrez porter une attention toute particulière dans ce cas à votre vitesse en approchant du seuil de piste. Dans ces cas, les cartes d'aérodromes contiennent des informations particulières.
- Les effets de sols peuvent parfois vous prendre par surprise, par exemple lorsqu'ils sont générés par les bâtiments de l'aéroport ou les obstacles. Dans ce cas encore, les cartes d'aérodromes contiennent des informations particulières afin de vous préparer à ces difficultés.
- Un atterrissage au petit matin lorsque la température est encore basse sera très différent d'un autre sous une averse tropicale, ou sur un terrain de montagne avec des bourrasques de neige et une visibilité réduite. Soyez près à toutes ces particularités.

- L'altitude de la piste affecte dans une grande proportion votre vitesse d'atterrissage. La densité de l'air y est moindre, et la portance y est donc moins importante. Il faudra ainsi avoir une vitesse plus importante que si vous étiez au niveau de la mer.
- La température de l'air entrainera de la même façon une diminution de la densité de l'air. La vitesse nécessaire sera donc plus importante qu'un jour plus froid.

De nos jours, nous pouvons largement nous reposer sur les systèmes d'avionique lors des phases d'atterrissage par exemple. Cette électronique ne peut cependant prendre en compte que ce qu'on lui fournit. Un réglage correct de votre avionique et une bonne planification de votre approche vous permettra de faire une approche précise. Il faut cependant être conscient que l'approche planifiée à l'aide de ces aides électroniques n'est peut être pas celle que vous auriez effectuée manuellement, et ainsi savoir comment gérer ces différences.

En résumé, il y a de nombreux facteurs qui influencent la phase d'atterrissage. Les pilotes professionnels suivent un grand nombre d'entraînements afin de pouvoir effectuer des atterrissages de manière presque routinière dans toutes les situations possibles. D'autre part, ils sont amenés à très bien connaître le type d'appareil sur lequel ils volent.

Chapitre 4 - Le programme TOPCAT

Le programme TOPCAT calcule pour vous les données relatives au décollage et atterrissage que vous allez effectuer, ceci pour l'appareil utilisé pour votre vol, et en fonction des données météo et des terrains utilisés. Pour cela, il vous guidera dans différentes étapes lors desquelles vous renseignerez un certain nombre de données.

Pour l'assistant au décollage, TOPCAT vous demandera le type de votre appareil, sa configuration, son chargement, les conditions météo et la piste que vous prévoyez d'utiliser. Vous obtiendrez à la suite un bilan de masse et centrage, ainsi qu'un dossier de synthèse pour le décollage. Les données ainsi obtenues vous permettrons d'exécuter les diverses procédures de préparation du cockpit. Vous avez la possibilité d'imprimer ces dossiers afin de pouvoir les utiliser lors de votre décollage, ainsi que pour les garder dans vos archives de vols.

Pour l'assistant à l'atterrissage, TOPCAT vous demandera les conditions météo à votre destination, la configuration prévue à l'atterrissage, ainsi que la piste en service prévue. Normalement, cette procédure est effectuée en vol, un peu avant de commencer votre descente.

TOPCAT possède une passerelle avec le système ACARS écrit par *Jeroen Hoppenbrouwers*[4]. Vous trouverez à la fin de ce document une introduction au système ACARS.

Les menus de TOPCAT

Menu Fichier ("File")

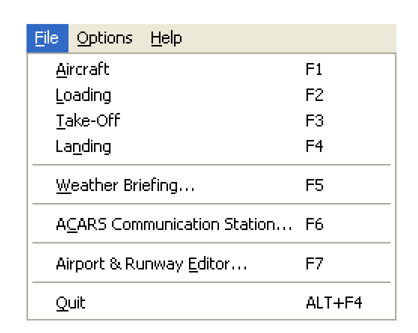


Figure 11 : Menu Fichier ("Files")

Ce menu contient les sous-menus "Aircraft", "Loading", "Take-off", "Landing", "Weather Briefing", "ACARS Communication Station" et "Airport & Runway Editor". Ceux-ci sont décrits dans les sections qui suivent.

Menu Options ("Options")



Figure 12 : Menu Options ("Options")

Ce menu vous permet de configurer TOPCAT.

4 http://www.hoppie.nl/acars

Menu Aide ("Help")

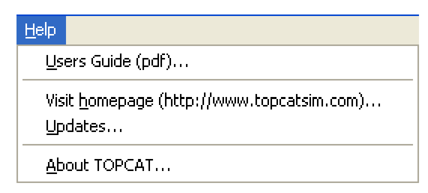


Figure 13 : Menu Aide ("Help")

Ce menu vous donne accès au fichier d'aide au format PDF, à la page d'accueil de notre site Web (*Visit homepage*), aux mises à jour (*Updates*), et à l'à propos de notre logiciel (*About*).

Barre d'outils de TOPCAT



Figure 14 : Barre d'outils

La page principale de TOPCAT propose 7 onglets respectivement nommés :

- "Aircraft",
- "Loading",
- "Take-off",
- "Landing",
- "Weather",
- ACARS et "Editor".

Chacun d'entre-deux est décrit en détail ci-après.

Appareil ("Aircraft")

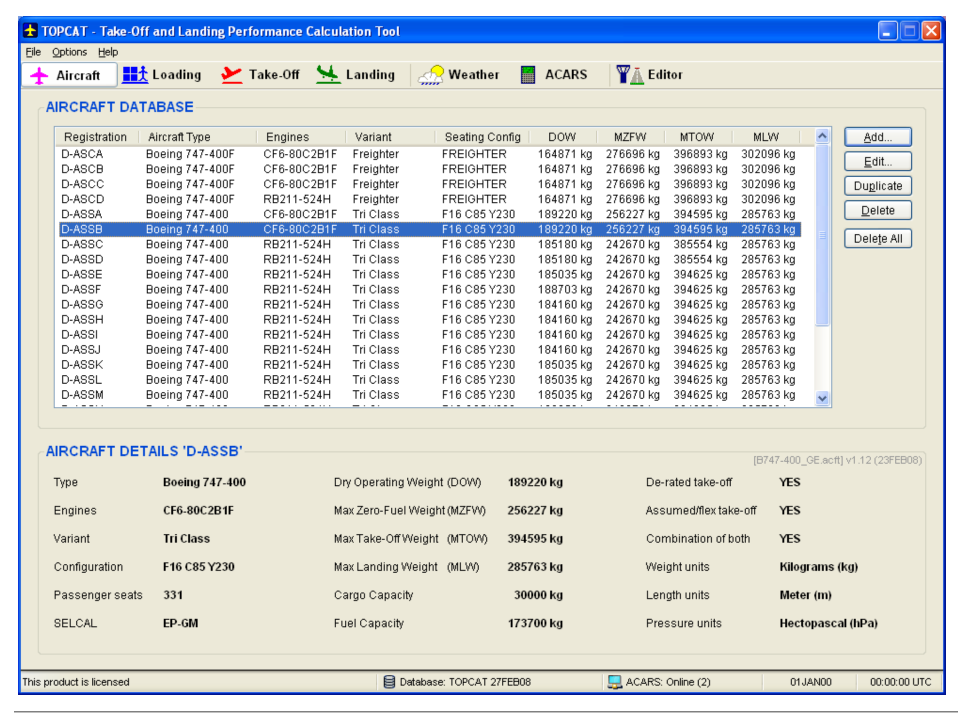


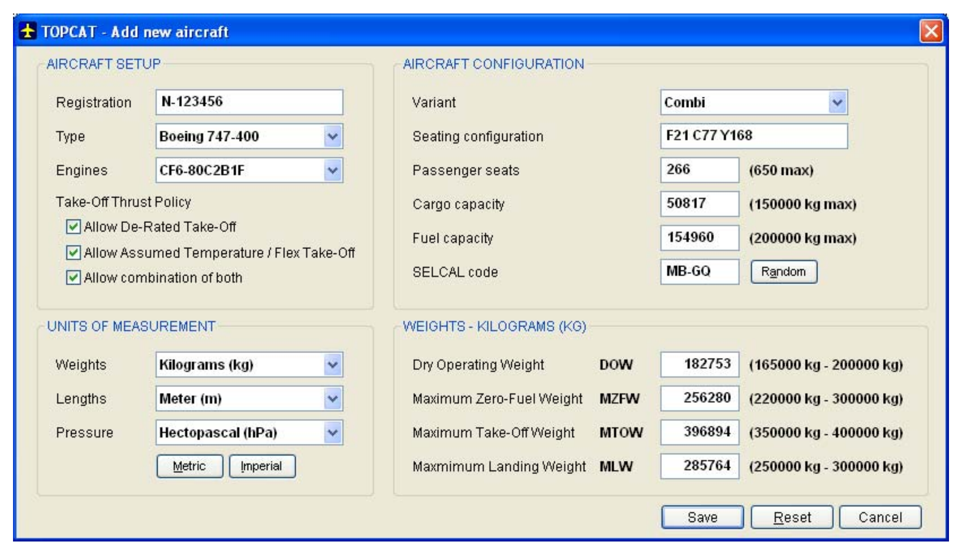
Figure 15 : Onglet Appareil ("Aircraft")

Chaque avion que vous allez piloter possède ses caractéristiques propres. Chacune d'entre-elles va affecter les performances lors du décollage et atterrissage.

La base de données des avions vous permet de spécifier les caractéristiques de ceux que vous êtes amené à piloter. Cette possibilité est particulièrement intéressante lorsque vous effectuez des vols pour une compagnie virtuelle, celle-ci possédant un certain nombre d'appareils. Vous pouvez aussi utiliser cette possibilité pour effectuer des essais sur des configurations différentes, afin d'en voir les effets lors des vols. Vous pouvez ajouter, modifier, copier, supprimer un ou tous les appareils de cette base de données.

De plus, vous pouvez sauvegarder une base de données avions, et la recharger plus tard.

Ajouter / modifier un appareil ("Add / modify aircraft")



Ajouter / modifier un appareil

Tout avion doit être enregistré auprès des autorités, et son identifiant doit être inscrit sur l'appareil afin d'être visible, notamment des contrôleurs aériens. Pour ajouter ou modifier un avion dans votre base de données, vous devez donner son identifiant (*Registration*). L'OACI ("International Civil Aviation Organisation") (Organisation Internationale de l'Aviation Civile), qui fait partie des Nations Unies, gère les préfixes de ces immatriculations. Un préfixe est en général constitué de deux caractères suivi par un trait d'union, et représente le pays dans lequel l'appareil est immatriculé. Les caractères qui suivent le trait d'union sont en général affectés par une organisation du pays d'appartenance. Cette organisation fait souvent partie de ce gouvernement.

Votre politique de décollage à poussée réduite ("Take-off Thrust policy") (en fait, celle de votre compagnie), vous oblige à choisir entre des décollages possibles à ***poussée réduite*** (*de-rated take-offs*), à ***température fictive*** (*assumed temperature / flex take-off*), ou une ***combinaison des deux*** (*Combination of both*). Pour comprendre ces choix, il est nécessaire d'expliquer en détail comment fonctionne un réacteur dans les différentes phases de vol.

Fonctionnalités de l'appareil ("Aircraft Setup")

Chaque avion doit être enregistré auprès des autorités compétentes, et son immatriculation doit être visible sur l'appareil de sorte que les contrôleurs puissent le voir et donc identifier chaque avion. Pour ajouter un avion, vous devez spécifier sont immatriculation. L'OACI (International Civil Aviation Organisation, Organisation Internationale de l'Aviation Civile), partie des Nations Unies, contrôle l'affectation des préfixes des immatriculations. Ce préfixe est composé en général d'un ou deux caractères suivis d'un tiret, et définit le pays d'immatriculation. Les caractères qui suivent identifient l'appareil dans son pays ; cet identifiant est en général délivré par une entité gouvernementale.

Pour effectuer votre décollage, vous devez choisir si vous adopter un décollage à poussée réduite, à « température fictive », ou un mélange des deux techniques. Pour pouvoir aborder ces techniques, il faut tout d'abord donner quelques explications sur les réglages de poussées des réacteurs durant chaque phase de vol.

Les moteurs sont certifiés pour délivrer une puissance « standard » en fonction des conditions de vol. Un taux de poussée ("rating") est une poussée prédéterminée que le pilote a à sa disposition, et qu'il peut sélectionner pour répondre à des conditions de vol particulières.

Les motoristes doivent déclarer deux principaux taux de poussée aux autorités de certification ; celles-ci donnent les limites d'utilisation en toute sécurité, des moteurs, et donc de l'avion. Il s'agit de la poussée maximale au décollage ou remise de gaz (MTO ou TOGA) ("Maximum Take-Off") et poussées maximale continue (MCT ou MCN) ("Maximum Continuous Thrust").

- La poussée MTO (Maximum Take-off thrust, nommée aussi TOGA (Take-Off / Go-Around) sur les avions de type Airbus) est la poussée maximale qu'un moteur peut délivrer, et ce pendant 5' (ou 10' lorsqu'un moteur est hors service, "one-engine-inoperative"), lors de son décollage (donc lorsqu'il est dans son enveloppe de décollage). La pointe de poussée est généralement obtenue lorsque le moteur est statique. Sur les moteurs modernes à turbo-fan, cette condition est obtenue lorsque l'avion est en bout de piste et au moment du décollage, à savoir les moments ou il reçoit le plus de stress mécanique, et où les températures sont les plus élevées. Ces utilisations poussées des moteurs sont permises pendant 5' ou 10' suivant les cas.

  MTO / TOGA est utilisée, comme son nom l'indique, pour les opérations de décollage, alors que l'avion est à sa masse maximale, et doit accélérer à sa vitesse de décollage sur une longueur de piste finie. Plus la poussée sera forte, moins la longueur de piste nécessaire sera grande, ou plus la charge utile pourra être élevée. De cela dépendra directement les aéroports sur lesquels l'avion pourra opérer, et les conditions économiques. D'autres parts, une poussée plus importante permettra un emport de carburant plus important, et donc un rayon d'action plus grands.

Ces compromis entre la poussée disponible, la longueur de piste, la masse au décollage et le rayon d'action doit être évalué avant chaque vol, et fait partie intégrante de la préparation d'un vol par un pilote commercial. Un avion peut décoller à une poussée inférieure à la poussée maximale admise afin de réduire son usure, et ainsi allonger sa durée de vie, donc diminuer son coût d'exploitation. C'est ce que l'on appelle un décollage à poussée réduite ("De-Rated Take-Off").

Les conditions de certification imposent à un avion de pouvoir décoller avec un moteur tombant en panne au moment le plus critique du décollage, c'est-à-dire au moment où il roule trop rapidement pour pouvoir s'arrêter avant la fin de la piste, et ceci en toute sécurité. Dans le cas d'un avion biréacteurs, il doit pouvoir décoller sur un seul moteur. Ainsi, dans un mode normale d'utilisation, le mode "De-Rated" est généralement utilisé lorsque l'on a un excédant de puissance.

- Au-delà de l'enveloppe de poussée MTO, le taux de poussée maximale continue (MCT, Maximum Continuous Thrust) correspond à la poussée maximale que peut demander le pilote sans limite de temps. Ce taux de poussée est tout à fait significatif lorsqu'il s'agit d'atteindre l'aéroport de destination, ou un aéroport de dégagement, avec un moteur en panne.

La technique de poussée réduite est utilisée par les pilotes pour sélectionner une poussée prédéterminée pour le décollage. Rappelez-vous que vous avez une réserve de poussée disponible en cas de panne après V1.

Une piste peut être plus longue que le minimum requis pour accélérer à la vitesse V1 dans les conditions météo du jour, et faire une accélération arrêt pour enfin s'arrêter en toute sécurité dans la limite de piste disponible. TOPCAT connaissant les conditions météo du jour, les longueurs de piste et la masse au décollage, il peut vous recommander ou non différents types de décollages à poussée réduite. Pour cela, il vous suffit de cocher la case « Permettre un décollage à poussée réduite » ("Allow de-rated take-off").

Une alternative au décollage à poussée déduite est celle dite de la « température fictive » ("assumed / flex"). Pour un décollage à poussée réduite, nous avons vu les implications des conditions météo. Avec une augmentation de la température ambiante, sa densité diminue, et entraîne une diminution de la portance. Mais si nous avons, pour une masse et des conditions météo données, plus de piste que nécessaire, il peut être intéressant de dire au FMC que la température extérieure est plus élevée qu'elle ne l'est réellement. Ainsi, il va proposer une poussée moindre, et donc utiliser une plus grande longueur de piste. Pour que TOPCAT intègre cette possibilité dans ses calculs, il vous suffit de cocher la case « Permettre un décollage à température fictive » ("Allow assumed / flex temperature take-off").

Pour que TOPCAT combine ces deux méthodes, cochez la case *Permettre la combinaison des deux* ("Allow combination of both").

Désélectionnez ces trois cases si vous ne voulez effectuer que des décollages à poussée normale. Des messages d'erreurs seront affichés dès que la poussée sélectionnée en fonction de la masse, la température, et les longueurs de pistes entraîneront un décollage hors des limites réglementaires.

Unités de mesure ("Units of measurement")

Cette partie vous permet de choisir les *différentes unités de mesure* utilisées pour un avion donné. Le champ *Weights* (masses) donne le choix entre *Kg* et *Livres*, le champ *Lengths* permet de mesurer les longueurs en *mètre* (*m*) ou en *pieds* (*ft*). Les cartes d'aérodromes donnent toujours les deux unités. Le champ *pressure* (pression) donne la pression atmosphérique du terrain en *Hectopascal (hPa)* ou *Inches of mercury (inHg)* (pouce de mercure). La première unité est celle préconisée dans le système métrique international, la seconde est l'ancienne unité encore largement utilisée en Amérique du nord.

Les quantités de carburant peuvent être données en Litres (*Litres*) ou *Gallons*.

Deux boutons permettent d'initialiser un réglage global : *Metric* (système métrique) ou (système métrique) *Imperial* (système impérial anglo-saxon). Les compagnies européennes utiliseront plus souvent le paramétrage *Metric*, celle d'Amérique du nord le système *Imperial.*

Attendez-vous à devoir utiliser un système au décollage, et un autre à l'atterrissage (*e.g.* à l'autre bout du monde, et sur un autre continent !)

Configuration de l'appareil ("Aircraft configuration")

Un avion, tel que le Boeing 747-400, peut avoir une multitude de configuration en termes de nombre de place passagers, masse allouée au fret, et capacité d'emport de carburant. Chaque compagnie fait ensuite ses choix vis-à-vis du constructeur pour répondre au plus près à son marché.

Pour une variante d'appareil donnée, TOPCAT configure l'appareil avec le maximum de sièges disponibles (*Passenger Seats*), le maximum de fret (*Cargo Capacity*), et le maximum d'emport de carburant (*Fuel Capacity*). Vous devez ensuite préciser ces valeurs pour un appareil donné. Vous devez aussi spécifier la configuration des sièges (*configuration*) de votre appareil. La configuration 'F16 C85 Y230' correspond par exemple à 16 sièges en première classe ("First Class"), 85 en classe affaire ("Business Class"), et 230 en classe économique ("Economy Class").

Pour terminer, vous pouvez spécifier un code 'SELCAL' (*SELCAL Code*). SELCAL (pour "Selective Calling"), est un système d'appel sélectif à deux tons. Ce système est connecté à la radio HF, et permet à l'équipage d'être appelé (un signal à deux tons est émis), même si le système de "squelch" est en fonction (et donc que l'équipage ne peut normalement rien entendre). En pratique, les équipages l'utilisent lors des traversées maritimes. Les radios HF sont très bruyantes. Les appels par le SELCAL émettent un son caractéristique ('bing-bong') basé sur un code à 4 lettres. Lorsqu'un avion entre dans une traversée océanique, la FIR correspondante effectue un test du système à bord de l'avion. Ainsi, un voyant lumineux s'allume sur le SELCAL, accompagné d'une alarme sonore. Renseignez le champ *SELCAL Code*, ou utilisez le bouton *Random* pour assigner une valeur aléatoire à ce champ.

Vous pouvez remplir la partie Remarque (*Remarks*) pour une identification plus aisée.

Une fois que tous les champs sont renseignés, enregistrez-les en pressant le bouton *Save* (sauvegarder). Pour revenir aux valeurs initiales de votre avion, pressez le bouton *Reset*.

Les avions enregistrés dans votre base de données sont listés dans la fenêtre "Aircraft Database" (base de données des avions). En bas de la fenêtre sont affichés les détails de l'avion sélectionné ("Aircraft Details").

Masse ("Weight")

Afin de pouvoir effectuer les calculs nécessaires au décollage, nous avons besoin de connaître précisément notre chargement (*voir Chargement ("Loading"), page 29*). La masse au décollage d'un avion est calculée à partir de sa masse à vide en opération (DOW) ("Dry Operating Weight"), à laquelle on ajoute le chargement passagers et fret ("Payload"), et le carburant embarqué. DOW plus le chargement passagers et fret donne la masse sans carburant (ZFW) ("Zero Fuel Weight"). Le ZFW plus le carburant embarqué donne la masse au décollage TOW ("Take-off Weight").

- Le ZFW d'un appareil ne doit pas dépasser la masse maximale sans carburant (MZFW) ("Maximum Zero-Fuel Weight").
- Le TOW d'un appareil ne doit pas dépasser la masse maximale autorisée au décollage (MTOW) ("Maximum Take-Off Weight").
- Le LDW d'un appareil ne doit pas dépasser la masse maximale autorisée à l'atterrissage (MLDW) ("Maximum Landing Weight").

Sur certains avions, et dans le cas où un atterrissage urgent est nécessaire, on peut effectuer une vidange de carburant en vol afin de réduire très rapidement la masse de l'appareil. En cas d'urgence extrême, il est possible pour cet appareil de se poser à une masse supérieure à celle autorisée ; il faut cependant s'attendre dans ce cas à ce que l'appareil subisse des dommages irréversibles. Dans ce cas, TOPCAT vous préviendra de l'éventuel atterrissage dans ces conditions.

Les masses DOW, MZFW, MTOW et MLDW sont spécifiées soit en kilos, soit en livres ("pounds") (*voir pour cela la section Appareil ("Aircraft"), page 25*).

Chargement ("Loading")

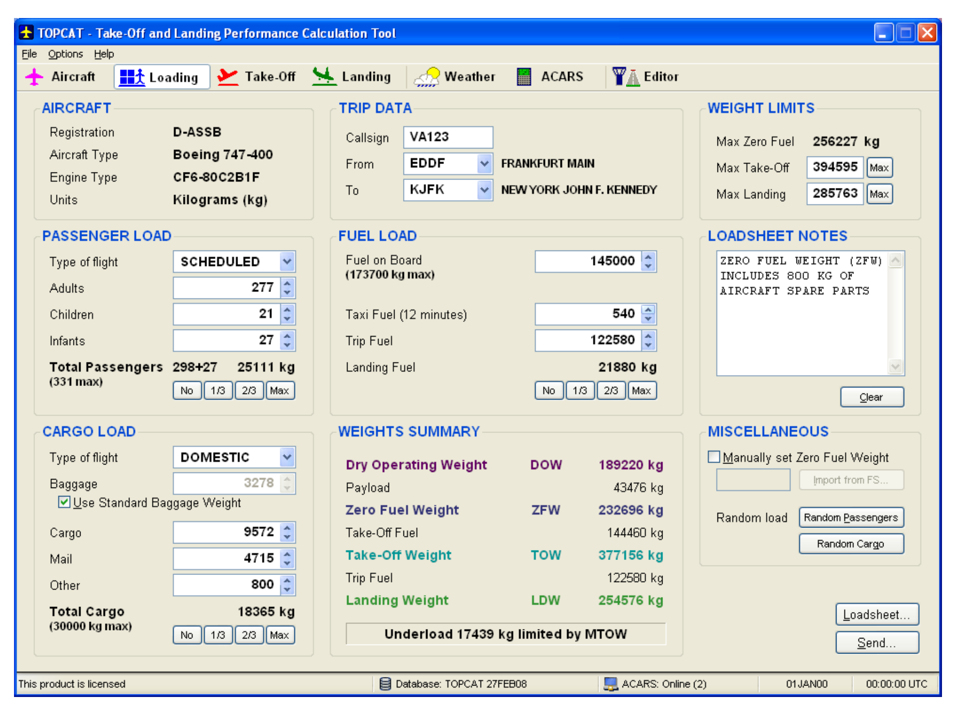


Figure 16 : Chargement ("Loading")

Cette page vous permet de spécifier le chargement de votre avion pour le vol courant. Vous saisirez ainsi les *données de votre vol*, vous vérifierez les *limites de masses maximales*, et saisirez les *chargements carburant*, *passagers* et *fret*. Une fois terminé, vous pourrez imprimer bilan de masse.

Appareil ("Aircraft")

La partie *Appareil* vous rappelle votre immatriculation, le type d'appareil, le type de moteur et l'unité de masse utilisée pour ce vol.

Données du vol ("Trip Data")

Entrez les valeurs suivantes :

- Numéro de vol dans le champ *Flight Nr*.
- Code OACI de l'aéroport de départ ou son code IATA dans le champ *From*.
- Code OACI de l'aéroport d'arrivée ou son code IATA dans le champ *To*.

Si vous cliquez sur la flèche située à droite de chacun de ces champs, vous appelez une boite de dialogue vous permettant d'effectuer des recherches dans la base des aéroports.

Pour effectuer une recherche, il suffit de saisir 3 lettres, soit du code AOCI, soit du nom de l'aéroport. Pressez ensuite le bouton *Search*.

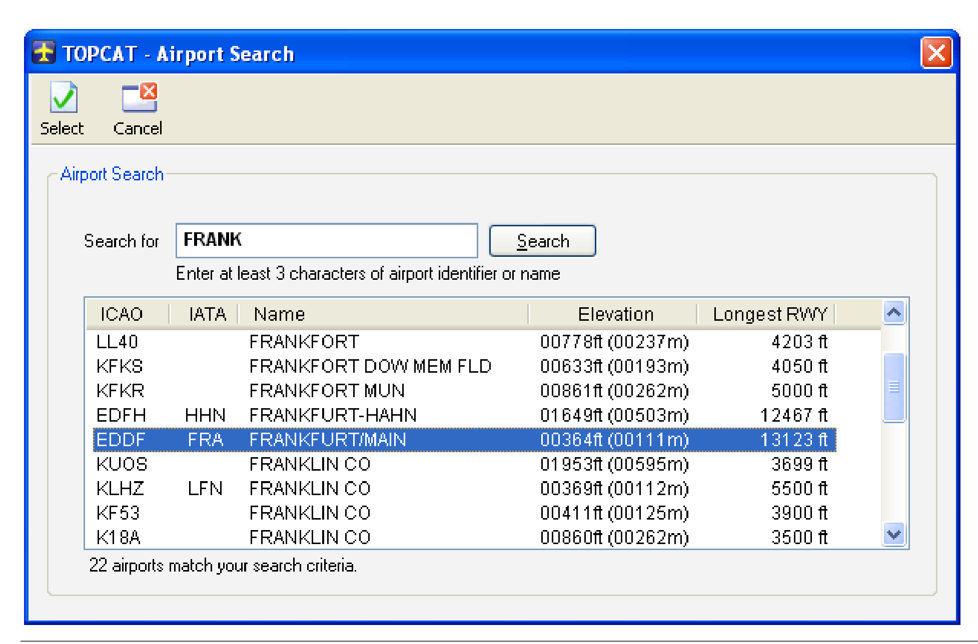


Figure 17 : Données du vol ("Trip Data')

Vous obtenez ainsi une liste d'aéroports répondant à vos critères de recherche. Sélectionnez celui qui vous intéresse, puis cliquez sur le bouton *OK*. Cet aéroport apparaît maintenant dans le champ d'où vous avez demandé cette recherche. Un appui sur la touche *Cancel* annule l'opération en cours.

Une fois que vous avez entré un départ et une destination valide, la distance entre ces deux points suivant un grand cercle (distance la plus courte) et le temps estimé sont affichés.

Le bouton *Swap* vous permet en un clic d'intervertir le terrain de départ et d'arrive, par exemple pour calculer un vol retour.

Masses limites ("Weight Limits")

Les limitations de masses maximales sont issues de la base de données *Avions*. MZFW, hérité de cette base, et ne peut pas être modifié. Vous pouvez cependant modifier les valeurs de MTOW et MLDW en pressant sur le bouton *Max* ; vous mettez ainsi ces valeurs à la limite maximale de structure du type d'appareil.

Chargement des passagers ("Passenger Load")

Vous devez dans cette partie choisir s'il s'agit d'un vol régulier (*Scheduled*) ou charter (*Charter*). Cela affectera la masse forfaitaire de chaque passager telle que configuré dans la partie Configuration de TOPCAT (*voir Configuration, page 9*).

Entrez aussi le nombre d'adultes, d'enfants et bébés (*i.e.* enfants en bas âges). Vous obtenez en résultat la masse totale des passagers. Un message vous avertira si vous dépassez le nombre de sièges disponibles tel que vous l'avez réglé ci-avant (*voir Configuration de l'appareil ("Aircraft configuration"), page 28*).

Utilisez le bouton *Random* pour effectuer un chargement aléatoire.

Chargement du fret ("Cargo Load")

Choisissez dans cette partie le type de vol, à savoir vol intérieur (*Domestic*), vol international (*International*) ou vol intercontinental (*Intercontinental*). Cela affectera la masse forfaitaire des bagages de chaque passager telle que configuré dans la partie Configuration de TOPCAT (*voir Configuration, page 9*).

Si vous désirez entrer une valeur spécifique à la place de la valeur forfaitaire proposée, désélectionnez la case *Use Standard Baggage Weight*.

Entrez la valeur du fret (fret, courrier, etc.) manuellement. Vous obtenez en résultat la masse totale de ce fret. Un message vous avertira si vous dépassez la masse maximale du fret tel que vous l'avez réglé ci-avant (*voir Configuration de l'appareil ("Aircraft configuration"), page 28*).

Utilisez le bouton *Random* pour effectuer un chargement aléatoire, ou utilisez la flèche permettant d'ajuster ce chargement rapidement.

Chargement carburant ("Fuel Load")

Entrez la masse de carburant que vous avez à bord lorsque vous êtes au parking (*Fuel on Board*). La quantité de carburant exprimée en Litres ou en Gallons est affichée sur la ligne juste en – dessous.

A cette valeur sera enlevée la masse de carburant que vous pensez utiliser pour votre roulage (*Taxi fuel*). Cela nous donne la masse de carburant prévue au décollage, et donc la PGTOW.

A cette valeur sera de nouveau enlevée la masse de carburant que vous pensez utiliser pour votre vol (*Trip Fuel*). Cela nous donne la masse de carburant encore disponible prévue à l'atterrissage, et donc la masse prévue à l'atterrissage (*Landing Weight*). Le carburant utilisé pour le roulage et pour votre vol peut être calculé à l'aide de logiciels comme *RoutePlan* ou *FSBuild* v2[5].

Le bouton *Estimate* permet à TOPCAT d'effectuer lui-même la quantité de carburant nécessaire. La méthode suivante est utilisée :

- La distance entre le départ et la destination est augmentée de 15%, avec un minimum de 50NM.
- La distance entre le terrain de destination et le terrain de dégagement est de 150NM.
- Le carburant embarqué est augmenté de ce qu'il faut pour attendre pendant 30 minutes au dessus du terrain de dégagement.

Ce calcul ne dispense-pas le commandant de bord de calculer plus précisément le carburant nécessaire au vol, mais il permet rapidement et grossièrement de vérifier ce calcul.

Bilan de masses et centrage ("Weights & Balance Summary")

Le bilan de masse reprend l'ensemble des masses calculées et spécifiées ci-avant.

5 http://www.fsbuild.com

Weight & Balance Summary

Dry Operating Weight	DOW	178806 kg	
Payload		64641 kg	
Zero Fuel Weight	ZFW	243447 kg	19.5% MAC
Take-Off Fuel		111960 kg	
Take-Off Weight	TOW	355407 kg	23.9% MAC
Trip Fuel		102500 kg	
Landing Weight	LDW	252907 kg	21.1% MAC

Underload 2627 kg (Limited by ZFW) | Take-Off Trim: +5.8

Figure 18 : Bilan de masse ("Weights Summary')

En bas de page du bilan de masses et centrage, un message vous indique la sous-charge (*Underload*) ou la surcharge (*Overload*) par rapport à la MZFW, et la position du trim de l'avion. Ceci vous permet d'être en mesure de donner les raisons d'un *sous-chargement*. Vous ne devez absolument pas dépasser les limites de chargement ; ceci affecterait la sécurité de votre décollage et votre vol. La colonne droite vous donne la position du centre de gravité (MAC) ("Mean Aerodynamic Chord") (*i.e.* position du centre de gravité, CG), et la valeur du trim.

Le bouton *Adjust Zero Fuel Weight* vous permet d'entrer manuellement la valeur du ZFW.

Remarque : Ceci aura pour effet de désactiver les valeurs calculées des positions du centre de gravité (MAC) et du trim.

Une fois que vous avez renseigné toutes les données nécessaires, pressez sur le bouton *Load Sheet* (feuille de bilan de masses et centrage).

Le bouton *Save to Flight Simulator* est alors disponible, et envoie votre bilan de masse et de carburant aux Add-On de Microsoft® Flight Simulator® comme LDS, PMDG ou Wilco / Feelthere. Vous évitez ainsi d'utiliser les modules de chargement de ces logiciels.

Feuille de chargement ("LoadSheet")

Lors de votre phase de décollage, il vaut mieux pouvoir décoller ! Pour cela, il vaut mieux ne pas être en surcharge ; c'est le travail du service de chargement de votre compagnie. Lors de l'exécution de votre check-list cockpit, vous aurez entre les mains cette feuille de chargement. Vous devez la signer, en vérifiant qu'elle est pertinente, et conforme aux différentes limitations.

Les boutons en bas de l'écran permettent d'imprimer (*Print*), d'enregistrer (*Save*), d'envoyer par mail (*EMail*) ou *ACARS*, et de fermer (*Close*) cette feuille de chargement. Lors de l'enregistrement, vous pouvez choisir l'emplacement et le nom du fichier.

Décollage ("Take-off")

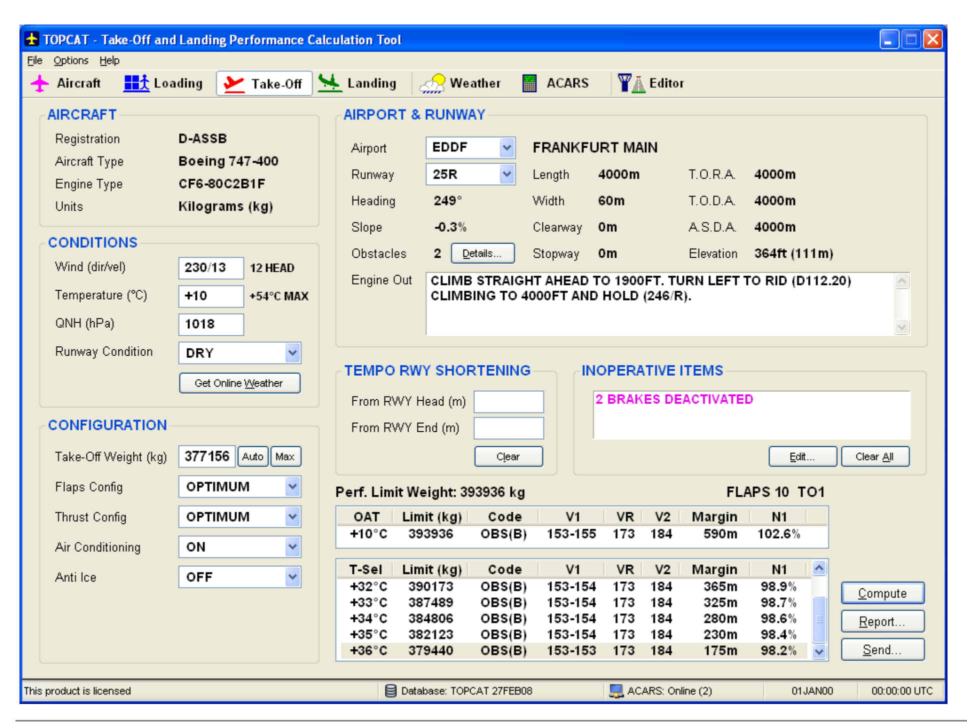


Figure 19 : Décollage ("Take-off")

La mise en puissance des moteurs lors du décollage est une phase relativement délicate. Il vous faut ainsi non seulement préparer avec beaucoup de précaution ce qui va se passer (i.e. ce que vous attendez), mais aussi et surtout quoi faire dès que les choses ne vont pas comme prévu. Soyez prêt !

Pour effectuer les calculs des performances de décollage, vous devez renseigner la piste utilisée pour le décollage, les conditions environnementales, votre configuration décollage, et la longueur éventuelle de raccourcicement de la piste. Vous obtiendrez ensuite un rapport des performances de décollage.

Avion ("Aircraft")

La partie Avion ("Aircraft") vous rappelle son identifiant ("Registration"), le type d'appareil ("Aircraft"), le type de motorization ("Engine Type"), et les unités ("Units") utilisées pour ce vol.

Aéroports et pistes ("Airport & Runway")

Entrez dans le champ *Aéroport* (*Airport*) le code AOCI de votre aéroport de départ, de la même manière que précédemment (*voir Données du vol ("Trip Data"), page 29*). Entrez ensuite la piste que vous allez utiliser pour votre décollage. Pour cela, cliquez sur la flèche à droite du champ *Piste* (*Runway*). Les différentes intersections (s'ils existent) vous sont aussi proposées. Vérifiez que les différentes données de la piste choisie correspondent aux informations portées par votre carte.

L'orientation ("Heading") de la piste est son orientation magnétique. La pente ("Slope") de la poste est son gradient de pente en %. Un signe '+' indique une montée, un '-' une descente.

Le champ *Obstacle* ("Obstacle") indique le nombre d'obstacles existant dans votre base de données dans la trouée d'envol de la piste sélectionnée. S'il existe au moins un obstacle, un

bouton *Detail* (Détail) apparaît, permettant de visualiser les données relatives à chaque obstacle.

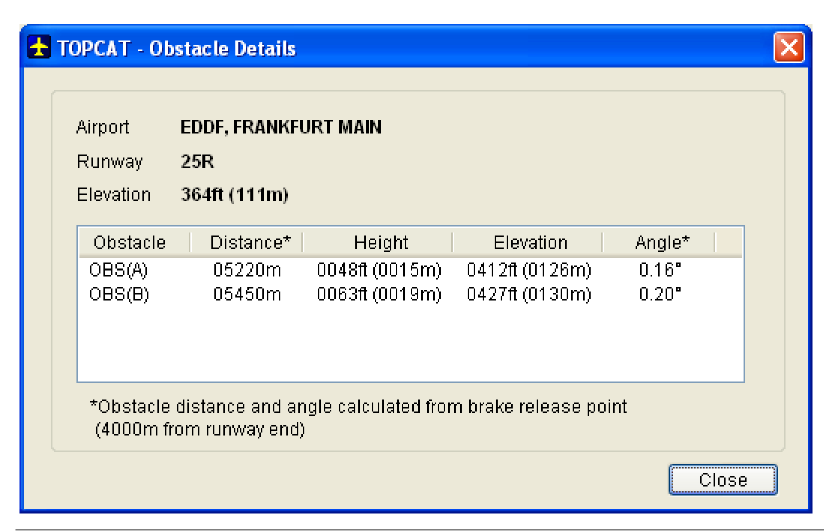


Figure 20 : Détail des obstacles dans la trouée d'envol

- La longueur de la piste sélectionnée ("Runway Length") et sa largeur ("Width") vous sont données dans l'unité que vous avez choisie.
- Un prolongement dégagé ("Clearway") est une zone située au-delà de la piste, et ne fait pas moins de 500ft de large ; elle est centrée sur l'axe de piste. Elle constitue une bande dégagée de tout obstacle ou terrain dans la trouée d'envol, et ne présente pas une pente montante de plus de 1.25%. Cependant, les lampes de seuil de piste peuvent dépasser de 26 pouces au plus du sol, à condition d'être situées de chaque côté de la piste.
- Une bande d'accélération arrêt (ou prolongement arrêt) ("Stopway") est une zone située au-delà de la piste, et est au moins aussi large que la piste. Elle est centrée sur l'axe de piste. Elle est conçue pour supporter un avion lors d'un décollage interrompu, et aider à son freinage, ceci sans causer de dommages à l'avion.
- La distance de roulage disponible pour le décollage ("Take-Off Run Available") (TORA) représente la distance de piste disponible pour le roulage de l'avion lors de son décollage.
- La distance de décollage disponible ("Take-Off Distance Available") (TODA) est égale à la TORA plus la Clearway et / ou la Stopway. Toute la distance de la TODA ne peut pas forcément être utilisée, par exemple lorsqu'il existe des obstacles dans la trouée d'envol. Cette distance de la TODA utilisable dépend des performances de l'avion, et doit être étudiée avant chaque décollage, ceci afin d'effacer tous les obstacles de la trouée d'envol.
- La distance d'accélération arrêt disponible au décollage (ASDA) ("Accelerate / Stop Distance Available") correspond à la longueur de piste plus la Stopway.
- L'altitude ("Elevation") de la piste est donnée par rapport au niveau de la mer (AMSL).
- Le champ *Engine Out* (EOSID, "Engine-Out Departure Procedure") vous donne la procédure à appliquer, si elle existe, lors d'une panne moteur au décollage.

Conditions

La partie Conditions donne la composante de vent, la température ("Temperature"), le QNH et les conditions de piste ("Runway Condition").

Vous devez entrer dans le champ *Vent* ("Wind Component") la direction magnétique du vent et sa vitesse. Par exemple, la saisie de '270/03' indique que le vent vient du 270°, et a pour vitesse 3kt. Pour entrer une valeur en mètre / seconde, entrez la lettre 'M' après la vitesse

du vent. Par exemple, la saisie de '360/06M' indique que le vent vient du 360°, et a pour vitesse 6 mètres / seconde. Les valeurs métriques de vent seront converties en kt. La composante de vent dans l'axe est ensuite affichée à droite de ce champ.

Le champ suivant permet la saisie de la température. A droite de ce champ, vous trouverez la température maximale possible pour effectuer ce décollage ("environmental temperature limit").

Le QNH peut être saisie en hPa ou en pouces de mercure ("inches of mercury").

Pour obtenir la météo réelle en ligne à partir d'Internet, pressez le bouton *Update*. TOPCAT renseignera ainsi tout seul les champs de vent, température et pression atmosphérique, ceci à partir du serveur météo que vous avez sélectionné (NOAA, IVAO, VATSIM, ou ActiveSky).

Les *conditions piste* affectent la qualité de roulement et d'adhérence, et ainsi modifier vos capacités de freinage en cas d'accélération / arrêt. Sélectionnez les conditions de piste à l'aide du bouton *Runway Condition*.

Configuration

Pour entrer la masse au décollage (*champ Take-Off Weight*), vous avez deux possibilités : Automatique (bouton *Auto*) ou Maximum (bouton *Max*). Le bouton *Auto* renseigne la masse au décollage avec celle déjà calculée précédemment à la section Chargement (*voir Chargement ("Loading"), page 29*). Le bouton *Max* prend quant à lui la masse maximale possible au décollage (MTOW).

Sélectionnez la position des volets dans le champ correspondant (*Flaps Config*). *Optimum* sélectionne la position des volets pour minimiser la poussée au décollage. Vous devriez avoir des préconisations de votre compagnie aérienne.

Sélectionnez le type de poussée décollage ("Thrust Configuration"). *Optimum* sélectionne une poussée minimale pour le décollage. Vous devriez avoir des préconisations de votre compagnie aérienne dans ce domaine.

Sélectionnez le réglage de l'air conditionné ("Air Conditioning") que vous allez utiliser. Les packs utilisent une quantité importante d'énergie en provenance des moteurs lors du décollage. Vous devriez avoir des préconisations de votre compagnie aérienne dans ce domaine.

Sélectionnez la configuration des systèmes d'anti-givrage ("Anti Iice") utilisé. Ces systèmes utilisent une quantité non négligeable d'énergie en provenance des moteurs lors du décollage. Ils ne doivent être utilisés s'il n'est pas nécessaire. D'un autre côté, la formation de glace sur les parties froides de l'avion représente un danger important.

Raccourcis temporaire de la piste ("Temporary RWY Shortening")

Cette partie vous permet de déclarer une piste temporairement raccourcie (*e.g.* travaux, problèmes environnementaux, etc.) Ce type de restriction est donné par NOTAM. Cette restriction entraînera une altération des longueurs disponibles de piste.

Les champs *From Runway Head* et *From Runway End* permettent de définir respectivement la distance en moins au début et à la fin de la piste. Le bouton *Clear* permet de remettre ces champs à zéro.

Items inopérants ("Inoperative Items")

Certains systèmes de l'avion peuvent être inopérants lors du décollage, et ainsi réduire les performances de décollage. Vous pouvez désignez de tels systèmes à l'aide du bouton *Edit*, puis en sélectionnant ces items. Vous devez d'autres part effectuer pour ces systèmes les

check-lists anormales, et exécuter les actions correspondantes imposées. Le bouton *Clear All* permet de désélectionner l'ensemble de ces items.

Bilan des performances au décollage

Pour lancer le calcul des performances de décollage, pressez le bouton *Compute*. Les données en résultat s'affichent en bas à droite de l'écran.

Vous avez à votre disposition l'OAT ou la T-Sel, MTOW (Maximum Take-off Weight), le code de la limitation, V1, VR, V2, la marge et N1/EPR :

- OAT : température extérieure.
- La fenêtre en bas donne un intervalle de températures fictives possibles (si elles existent) calculées par TOPCAT.
- Pour l'OAT, TOPCAT vous donne la masse maximale condition de piste.
- La colonne "Limit" vous donne le facteur limitatif pour les conditions de piste.
- La colonne "Code" donne le type de limitation.
- La colonne V1 donne la plage de vitesse V1.
- VR : vitesse de rotation.
- V2 : vitesse de montée initiale un moteur hors service.
- La colonne "Margin" (marge) indique la langueur de piste restante après un décollage interrompu (si cette marge est < 1000m / 3000ft).
- N1/EPR : puissance des moteurs requise pour effectuer un décollage tel que planifié.

Souvenez-vous que vous avez défini la politique de décollage de votre avion dans une section précédente (*voir Appareil ("Aircraft"), page 25*). Si votre compagnie aérienne autorise ses avions à utiliser la technique de décollage à température fictive, la colonne T-Sel donne l'impact d'une poussée réduite sur la performance de décollage.

L'effet d'une augmentation de la température fictive au dessus de l'OAT entraine une diminution de N1/EPR, et ainsi un allongement de la longueur de décollage et une réduction des marges. Cela revient à demander au FMS d'utiliser moins de puissance au décollage, donc une plus grande longueur de piste, ceci sans modifier la vitesse de rotation et de montée. Cela permet de moins solliciter les moteurs, et ainsi de prolonger leurs durée de vie tout en les rendant plus fiables.

Vous pouvez obtenir le bilan des performances au décollage dans une fenêtre séparée en pressant le bouton *Report*. En haut de cette fenêtre, vous avez les boutons à votre disposition :

- *Print* : Impression de ce rapport.
- *Save* : Enregistre ce rapport dans un fichier.
- *Email* : Envoie ce rapport par mail.
- *ACARS* : Permet d'envoyer une version simplifiée de ce rapport par le système ACRAS de Jeroen Hoppenbrouwers, et ce directement dans le cockpit.
- *Close* : Ferme ce rapport et retourne à la fenêtre principale.

Le bureau de préparation des vols est normalement le service qui utilise la fonction ACRS pour envoyer les paramètres de décollage à un avion. Pour envoyer un message, cliquez sur le bouton *Send*. Une fenêtre s'ouvre et permet de sélectionner l'avion destinataire du message, grâce au système ACARS proposé par Jeroen Hoppenbrouwers[6].

---

6 http://www.hoppie.nl/acars/

Vous avez maintenant terminé les tous les calculs nécessaires au décollage. Nous vous laissons terminer la préparation de votre cockpit en utilisant le rapport sur les performances au décollage. Bon vol à tous !

Table des pistes personnelles ("Individual Runway Table") – IRT

En pressant le bouton *Runway Table*, TOPCAT va créer une table individuelle de pistes (IRT). Avant d'effectuer cette action, sélectionnez la configuration désirée de Thrust / Flaps et Air Conditioning / Anti Ice.

Comme dans la réalité, cette table peut être utilisée pour déterminer rapidement la valeur de MTOW et les valeurs respectives de décollage (V1, VR, V2) sur un terrain spécifique, et ce en fonction de l'altitude du terrain, de la température, de la piste, du vent, et de la pression atmosphérique.

Enfin, nous vous souhaitons un vol sûr et agréable !

Atterrissage ("Landing")

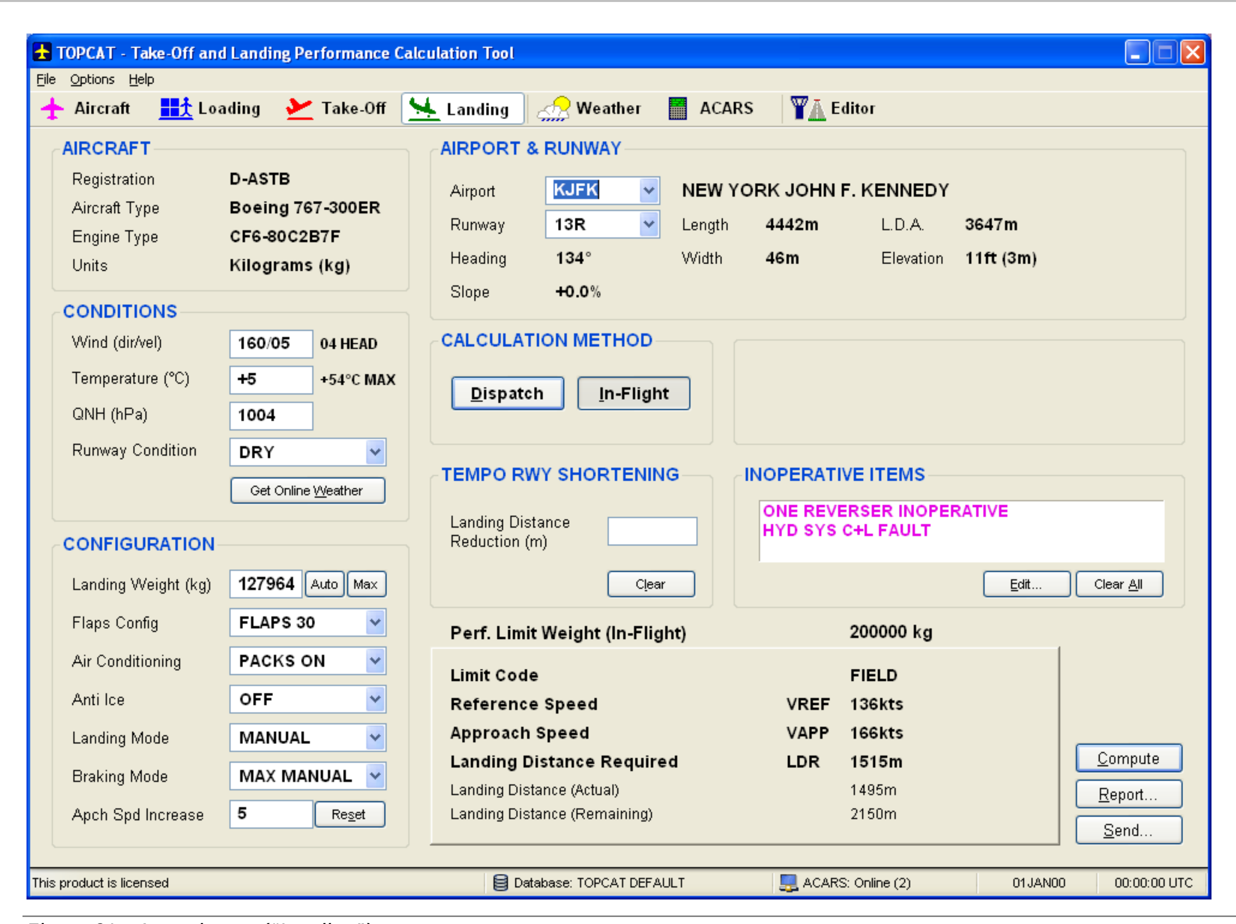


Figure 21 : Atterrissage ("Landing")

Pour effectuer les calculs de performances atterrissage, vous devez renseigner la piste prévue pour celui-ci, les conditions environnementales, la configuration de l'avion, la méthode de calcul, les systèmes de l'avion éventuellement inopérants, et éventuellement le raccourcis temporaire de la piste.

Avion ("Aircraft")

La partie Avion ("Aircraft") vous rappelle son identifiant ("Registration"), le type d'appareil ("Aircraft"), le type de motorization ("Engine Type"), et les unites utilisées pour ce vol.

Aéroports et pistes ("Airport & Runway")

Entrez dans le champ *Aéroport* ("Airport") le code AOCI de votre aéroport d'arrivée, de la même manière que précédemment (*voir Données du vol ("Trip Data"), page 29*). Entrez ensuite la piste que vous allez utiliser pour votre atterrissage. Pour cela, cliquez sur la flèche à droite du champ piste ("Runway"). Vous avez maintenant à droite de ces deux champs un rappel des propriétés de la piste sélectionnée. Vérifiez que les différentes données de la piste choisie correspondent aux informations portées par votre carte.

L'orientation ("Heading") de la piste est son orientation magnétique. La pente ("Slope") de la poste est son gradient de pente en %. Un signe '+' indique une montée, un '-' une descente.

La longueur de la piste sélectionnée ("Runway Length") et sa largeur ("Width") vous sont données dans l'unité que vous avez choisie.

LDA ("Landing Distance Available") est la distance déclarée disponible pour effectuer un atterrissage. L'altitude ("Elevation") de la piste est donnée par rapport au niveau de la mer (AMSL).

Conditions

La partie Conditions donne la composante de vent, la température ("Temperature"), le QNH et les conditions de piste ("Runway Condition").

Vous devez entrer dans le champ *Vent* (*Wind Component*) la direction magnétique du vent et sa vitesse. Par exemple, la saisie de '270/03' indique que le vent vient du 270°, et a pour vitesse 3kt. Pour entrer une valeur en mètre / seconde, entrez la lettre 'M' après la vitesse du vent. Par exemple, la saisie de '360/06M' indique que le vent vient du 360°, et a pour vitesse 6 mètres / seconde. Les valeurs métriques de vent seront converties en kt. La composante de vent dans l'axe est ensuite affichée à droite de ce champ.

Le champ suivant permet la saisie de la température. A droite de ce champ, vous trouverez la température maximale possible pour effectuer ce décollage ("environmental temperature limit").

Le QNH peut être saisie en hPa ou en pouces de mercure ("inches of mercury").

Pour obtenir la météo réelle en ligne à partir d'Internet, pressez le bouton *Update*. TOPCAT renseignera ainsi tout seul les champs de vent, température et pression atmosphérique, ceci à partir du serveur météo que vous avez sélectionné (NOAA, IVAO, VATSIM, ou ActiveSky).

Les conditions piste peuvent affecter la qualité de l'adhérence en diminuant vos capacités de freinage, et diminuerons ainsi la distance nécessaire à l'arrêt. Sélectionnez les conditions de piste à l'aide du bouton *Runway Condition*.

Configuration

Pour initialiser votre masse à l'atterrissage, vous pouvez cliquer sur les boutons *Auto* ou *Max*. *Auto* prend comme masse à l'atterrissage celle déjà calculée dans à la page chargement (*voir Chargement ("Loading"), page 29*). *Max* prend quant à lui la MLW.

Indiquez les volets que vous allez utiliser à l'atterrissage (*Flaps Config*). Normalement, vous devriez avoir des préconisations pour cela de votre compagnie aérienne.

Indiquez si vous pensez utiliser l'air conditionné ou non (*Air Conditioning*), et dans quelle condition (tous les packs, 1 seul, tous OFF). Les packs utilisent une partie non négligeable de l'énergie des moteurs, ce qui est rapidement pénalisant en cas de remise de gaz. Normalement, vous devriez avoir des préconisations pour cela de votre compagnie aérienne.

Indiquez si vous allez utiliser les systèmes de dégivrage (*Ainti Ice*). Vous devez être très prudent lorsque vous quitter votre niveau de vol pour des altitudes beaucoup plus basses ; en effet, les ailes sont très froides là haut, et en descendant, la condensation peut s'accumuler en glace.

Réglez le mode d'atterrissage (*Landing Mode*) à convenance. Généralement, le mode *AUTOLAND* pose l'avion plus tard, et utilise donc plus de piste. Cette distance est la distance de piste nécessaire à l'atterrissage (LDR) ("Landing Distance Required"). Chaque modification de votre stratégie d'atterrissage modifiera cette LDR. Vérifiez à chaque-fois que vous pouvez vous poser en toute sécurité.

Lors de votre approche, vous allez choisir votre vitesse d'approche (VApp, Approach Speed). Si pour une raison quelconque vous êtes amené à augmenter cette vitesse (*e.g.* rafale, turbulence, cisaillement, etc.), indiquez-le dans le champ approprié (*Approach Speed Increase*). Entrez pour cela la valeur de l'augmentation (en kts).

Méthode de calcul

Vous pouvez effectuer les différents calculs nécessaires soit lors de la préparation de votre vol, soit en vol lors de la planification de votre descente. Avant de faire une approche en vue d'atterrir, vous devez effectuer un calcul en vol (bouton *In-Flight*) afin d'obtenir les données d'atterrissage. L'autre option (bouton *Dispatch*) devrait être utilisée par votre bureau de préparation des vols. Pour les calculs d'atterrissage, une LDR est déterminée. Ainsi, la LDA doit être supérieure ou égale à la LDR.

Pour le calcul de la LDR, les règles suivantes sont habituellement utilisées :

- Lors de la préparation du vol (bouton *Dispatch*) : Distance d'atterrissage (à partir d'une hauteur de 50ft jusqu'à l'arrêt complet), en prenant en compte les éventuels systèmes inopérants (*i.e.* items inopérants), un freinage maximum, et aucune augmentation de la vitesse d'approche. La valeur trouvée est ensuite multipliée par 1,67 pour les avions à réaction, et 1,43 pour les avions à hélices. Si la piste est mouillée, ou s'il est prévu qu'elle le soit, cette valeur est alors multipliée par 1,15.
- Calcul en vol (bouton *In-Flight*). On prend la plus haute des valeurs suivantes :
  - La distance calculée ci-avant (lors de la préparation du vol).
  - Distance d'atterrissage (à partir d'une hauteur de 50ft jusqu'à l'arrêt complet), en prenant en compte les éventuels systèmes inopérants (*i.e.* items inopérants), un freinage manuel ou automatique, et une augmentation éventuelle de la vitesse d'approche, ceci sans aucune marge.

Raccourcis temporaire de la piste ("Temporary RWY Shortening")

Cette partie vous permet de déclarer une piste temporairement raccourcie (*e.g.* travaux, problèmes environnementaux, etc.) Ce type de restriction est donné par NOTAM ou sur la carte du terrain. Le bouton *Clear* permet de remettre ce champ à zéro.

Items inopérants ("Inoperative Items")

Certains systèmes de l'avion peuvent être inopérants lors de votre atterrissage, et ainsi affecter vos performances d'atterrissage. Vous pouvez désignez de tels systèmes à l'aide du bouton *Edit*, puis en sélectionnant ces items. Vous devez d'autres part effectuer pour ces

systèmes les check-lists anormales, et exécuter les actions correspondantes imposées. Le bouton *Clear All* permet de désélectionner l'ensemble de ces items.

Bilan des performances à l'atterrissage

Pour lancer le calcul des performances d'atterrissage, pressez le bouton *Compute*. Les données en résultat s'affichent en bas à droite de l'écran. Vous obtenez ainsi la masse limite, le code de la limitation obtenue, la vitesse de référence et d'approche, les LDA et LDR, la marge restante. Vous avez aussi possibilité d'obtenir plus de détails avec le bouton *Report*, de l'imprimer et de l'enregistrer.

- Masse limite performance ("Perf Limit Weight") : masse maximale calculée permettant un atterrissage en toute sécurité, et en fonction des paramètres du jour (altitude pression de l'aéroport et température).
- Vitesse de référence ("Reference Speed") : VRef de votre approche.
- Vitesse d'approche ("Approach Speed") : VRef corrigée du vent de face et de l'incrément de vitesse qui a été saisi dans le champ correspondant ("Apch Spd Increase"). Une augmentation de la vitesse est conseillée en cas de rafale de vent ou de cisaillement attendus lors de l'approche.
- Distance d'atterrissage nécessaire (LDR) ("Landing Distance Required") : fonction de la masse de l'avion et des paramètres du jour (altitude pression de l'aéroport et température) (*voir Méthode de calcul, page 39*).
- Distance d'atterrissage réelle ("Landing Distance (Actual)") à partir d'une hauteur de 50ft jusqu'à l'arrêt complet.
- Distance d'atterrissage restante ("Landing Distance (Remaining)") : c'est la LDA moins la Distance d'atterrissage réelle ("Landing Distance (Actual)") ; en d'autres termes, c'est la marge que vous aurez après l'arrêt complet.

Vous pouvez obtenir les mêmes détails que pour le décollage en pressant le bouton *Report*. Vous pouvez aussi imprimer ce rapport avec le bouton *Print*, et l'enregistrer avec *Save*.

Remarque : un atterrissage est souvent décrit comme un crash contrôlé avec précision...

Météo ("Weather")

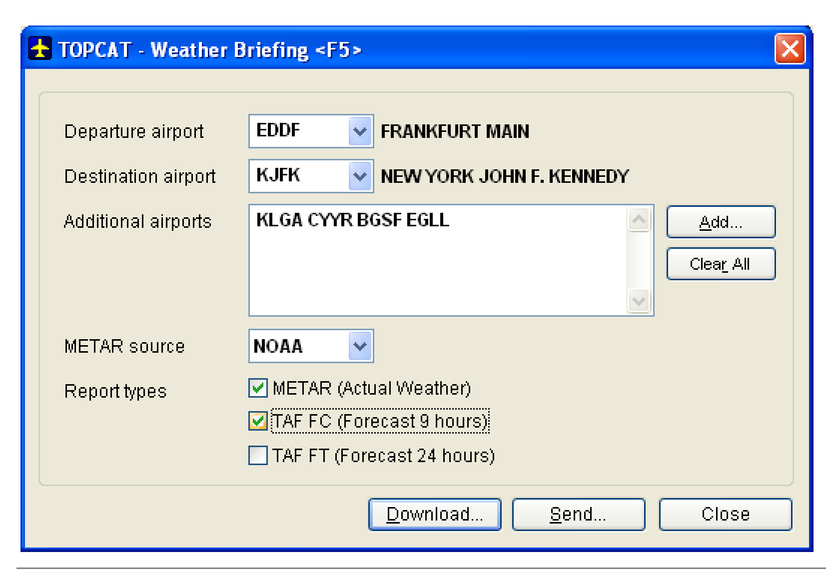


Figure 22 : Météo ("Weather")

Pour obtenir des briefings météo, sélectionnez l'onglet Météo ("Weather"). La fenêtre obtenue vous permet de sélectionner la source des informations météo à partir de laquelle vous allez les télécharger, les types d'informations et les stations météo. Ces derniers sont typiquement des terrains possibles de déroutement en cas de problème.

Pour cela, vos sources peuvent être :

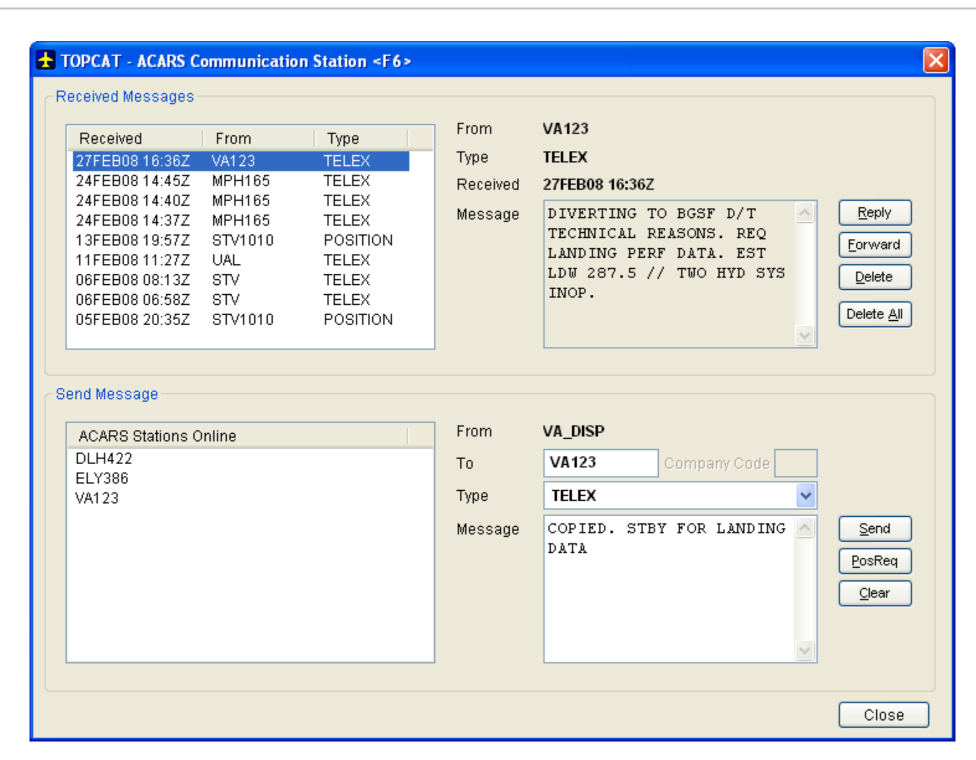
- NOAA : "National Oceanic and Atmospheric Administration", USA.
- IVAO : "International Virtual Aviation Organisation".
- VATSIM : "Virtual Air Traffic Flight Simulation Network".
- ActiveSky (http://www.hifisim.com).

Sélectionnez ensuite ce que vous désirez dans votre rapport météo :

- METAR : message d'observation.
- TAF/FT : prévision pour les 24 heures à venir.

Pressez le bouton *Weather* pour télécharger vos messages météo et afficher votre briefing météo. Pour envoyer ce rapport directement à un ACARS, pressez le bouton *Send*.

ACARS



La fonction d'envoi de messages entre le sol et les stations en l'air de TOPCAT utilise le système ACARS de Jeroen Hoppenbrouwers. Avant de pouvoir l'utiliser, il faut effectuer un certain nombre de réglages en le configurant (*voir Configuration ACARS, page 14*).

Recevoir des messages

La fenêtre de réception des messages affiche tous les messages reçus avec leur date et heure, l'expéditeur, et le type du message. Les messages non lus s'affiche en gras.

Les messages peuvent être du type 'Telex' (pour les messages de type Telex) ou 'Position' en réponse à une demande de position (Pos[ition] Req[est]).

Remarque : Le client TOPCAT ACARS ne peut recevoir que des messages de types 'Telex' ou 'Position'. Les autres types de messages sont ignorés.

Pour répondre à un message, utilisez le bouton " Reply", ou " Forward " pour le transférer à une autre station.

Envoyer un message

Entrez l'identifiant de la station destinataire dans le champ "To", ou sélectionnez une station déjà enligne et listée dans la fenêtre "ACARS Stations Online". Choisissez ensuite le type de message désiré (Telex, Load Sheet, Take-Off Data, Landing Data ou Arrival Information).

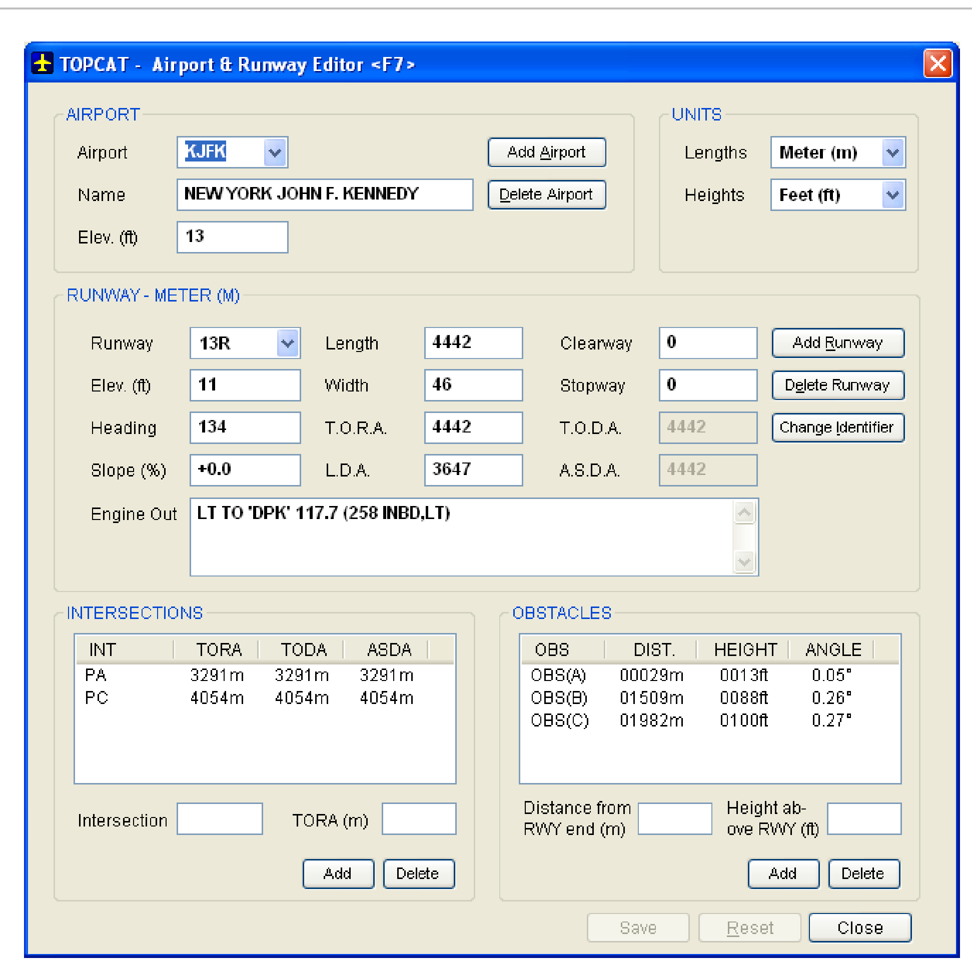
Les messages Telex sont envoyés directement au destinataire. Les autres types de messages sont stockés sur le serveur ACARS en attendant que les stations viennent le récupérer.

Remarque : Pour les messages qui ne sont pas de type Telex, un code de compagnie doit être fourni. (e.g. pour la compagnie STV123, le code est STV).

Si vous pressez le bouton *Position*, un message comprenant les informations de vol du destinataire vous sera retourné, avec sa vitesse, sa position, l'altitude, le vent et la température.

Remarque : Seules les stations de type Avion vous répondrons.

Éditeur



Le dernier onglet de la fenêtre principale de TOPCAT est celui de l'éditeur de piste et d'aéroport ("Airport & Runway Editor"). Vous pouvez ainsi modifier, ajouter ou supprimer une piste ou un aéroport.

Pour les aéroports, vous pouvez spécifier son code OACI ou IATA, son nom et son altitude. Les unités peuvent être les pieds ou les mètres.

Pour les pistes, vous pouvez spécifier son identifiant, son altitude, son cap, sa pente, longueur, largeur, TORA, LDA, Clearway, Stopway, TODA et ASDA. Les procédures en cas de panne moteur (EOSIDS), les Intersections et Obstacles peuvent aussi être ajoutés ou supprimés.

Pour prendre en compte vos modifications, pressez sur le bouton *Save*. *Reset* remet les champs à leurs valeurs de départ sans appliquer de modification.

Chapitre 5 - Utiliser TOPCAT

Maintenant que vous êtes familiers avec les grandes fonctionnalités de TOPCAT, il est temps de voir comment l'utiliser pour calculer vos données de décollage et d'atterrissage. Ce chapitre vous aide en cela et vous guide dans une démarche cohérente au regard de la préparation de votre vol.

Vous découvrirez ainsi les étapes qui vous permettrons d'effectuer un chargement, un décollage et atterrissage en toute sécurité.

Calcul des performances de décollage

Les calculs des performances de décollage vous permettent :

- Calcul la masse estimée au roulage en ajoutant le carburant roulage au PGTOW ("Planned Gross Take-off Weight"). Pour ne pas endommager la structure de l'appareil, cette valeur est limitée par le MPTW ("maximum planned taxi-out weight").
- L'appareil peut accélérer en toute sécurité à partir du lâché des freins jusqu'à la vitesse V2, dans la limite de TODA ("Take-Off Distance Available") de la piste utilisée, tout en effaçant les obstacles de la trouée d'envol avec les miniums requis par la réglementation.
- L'appareil peut accélérer en toute sécurité à partir du lâché des freins jusqu'à la vitesse V1, vitesse au-delà de laquelle une décision d'abandon du décollage ne peut plus être effectuée. Si une décision d'interrompre le décollage est prise au plus tard à cette vitesse, l'appareil pourra s'arrêter dans la limite de la ASDA ("Acceleration/Stop Distance Available") de la piste utilisée.

Les étapes suivantes montrent comment vous pouvez déterminer les performances de décollage.

- Déterminez le terrain et la piste de décollage. Vérifiez que vous décollez face au vent, et que vous ne dépassez-pas les limites des composantes de vent traversier et de queue. Notez les valeurs des TORA, TODA et ASDA, et leurs différences éventuelles. Notez aussi la pente de la piste si elle existe ; une pente positive allongera les longueurs de décollage, une négative les raccourcira. Prendre en compte la largeur de piste, car en cas d'abandon du décollage, il vous faudra arrêter l'appareil en restant dans la limite latérale de piste.
- Entrez les conditions météorologiques fournies par l'ATIS ("Airport Terminal Information System"). Des conditions froides et sèches à des altitudes basses donnent les meilleures conditions de décollage, et raccourcissent les distances de décollage. Attention aux jours où la température est élevée et que vous vous trouvez sur un terrain en altitude ; les distances nécessaires augmentent de manière drastiques. Utilisez le bouton *Get Online Weather* pour télécharger les conditions météorologiques du jour.
- Vérifiez que la masse au décollage copiée automatiquement est correcte. Sélectionnez la configuration des volets imposée par votre compagnie aérienne, ou "Optimum" pour obtenir une poussée minimale. Rappelez-vous que si la température extérieure est inférieure ou égale à 10°C, et que de l'humidité est visible, vous devez mettre le dégivrage nacelle.
- Pressez le bouton *Compute* pour visualiser le détail des données de décollage. Notez la masse maximale pour la performance donnée, la configuration des volets, et la configuration de poussée au décollage. Vous devez régler la configuration des volets, de poussée au décollage, et la température fictive dans le FMC lors de la préparation de votre cockpit.
- Choisissez la température extérieure (OAT) ou une température fictive (T-Sel), et notez les vitesses associées, la masse maximale au décollage, la marge (TODA restante lorsque les roues ne touchent plus le sol), la valeur N1 des moteurs. La ligne correspondant à l'OAT

fournit les mêmes données, mais dans le cas ou vous n'utiliseriez-pas de température fictive. Regardez maintenant les colonnes MTOW et marge pour les températures fictives. Plus les températures fictives augmentent, plus les valeurs de MTOW, marge et N1 diminuent. Sans l'utilisation d'une température fictive, les moteurs seraient réglés à des puissances élevées lors du décollage, et vous atteindriez alors les différentes vitesses plus tôt (*i.e.* vous utiliseriez moins de longueur de piste). Néanmoins, l'utilisation à haut régime de vos moteurs limite leurs durées de vie, et augmentent le risque d'une panne au décollage. En utilisant une température fictive, vous visez les mêmes vitesses, mais avec une MTOW et des marges inférieures, et surtout en limitant l'usure de vos moteurs. Vous devez ainsi faire le choix entre un décollage à température réelle (OAT), ou fictive, vous donnant une marge suffisante, mais tout en restant dans les divers limites et MTOW. Votre compagnie aérienne doit normalement avoir une politique vous aidant à effectuer ces choix.

- Lors de la préparation de votre cockpit, vous devez entrer les vitesses correspondantes dans votre FMC, et vérifier que les mêmes valeurs de N1 sont affichées sur les deux EICAS.

Remarque : Du fait de limitations dans MS Flight Simulator, les valeurs de N1/EPR calculées par TOPCAT peuvent être légèrement différentes.

Calcul des performances d'atterrissage

Les calculs de performances à l'atterrissage permettent d'être sûr de pouvoir atterrir en toute sécurité sur la piste en service de votre aéroport de destination, ceci dans les limites de la LDA ("Landing Distance Available") disponible, et en minimisant l'utilisation des freins de roues.

Les étapes suivantes vous permettent de déterminer ces performances.

- Déterminez le terrain et la piste d'atterrissage en service à votre destination. Notez l'orientation magnétique ("Heading"), LDA, largeur ("Width"), altitude ("Elevation") et pente ("Slope") de la piste. Une pente positive de la piste permet un arrêt plus rapide, alors qu'une piste descendante entraine un arrêt soit sur une distance plus longue, soit avec un taux de freinage plus important. L'aéroport de destination et la piste en service doivent être renseignés dans le FMS, partie ARRIVAL, lors de votre procédure de descente et d'approche.
- Entrer les données météorologiques du terrain de destination à l'heure estimée d'arrivée. Vous les obtiendrez en général à partir de l'ATIS ("Airport Terminal Information System"). Utilisez le bouton *Get online weather* pour télécharger automatiquement les données météo à partir d'Internet.
- Vérifiez que la masse à l'atterrissage de votre appareil est renseignée correctement (celle-ci peut être différente de celle prévue lors du planning initiale, surtout si les conditions de vol ont été différentes de celles prévues).
- Entrez la configuration de volets préconisée par votre compagnie aérienne. Vous devez mettre le dégivrage nacelle ("Anti Ice") sur ON en fonction de ce qui est demandé par la certification de votre avion. Réglez le type d'atterrissage (landing mode) et le type de freinage ("braking mode"). Entrez la vitesse que vous allez ajouter lors de votre approche du fait du vent et des rafales ("Approach Speed Increase").
- Pressez le bouton *Compute* pour visualiser le détail des données d'atterrissage. Le type de limite lors de l'atterrissage est donné dans le champ "Limit Code" (code de la limitation). La vitesse VREF est celle à laquelle vous devriez passer le seuil de piste. La vitesse VApp est VREF à laquelle on a ajouté la correction due au vent plus celle du champ *Approach Speed Increase*. La LDR ("Landing Distance Required") ne doit pas être supérieure à la LDA.

- Entrez la configuration des volets, ainsi que les valeurs VREF / VAPP dans le FMS, dans la page APPROACH REF, ligne FLAP/SPEED, ceci lors de votre procédure de descente et d'approche.

Chapitre 6 - Avertissements et remerciements

TOPCAT a pu voir le jour grâce au travail et aux efforts de coopération des personnes suivantes.

Remerciements :

- **Richard McDonald Woods** : pour la rédaction de ce manuel (dans sa version anglaise).
- **Jeroen Hoppenbrouwers** : pour son aide dans l'interfaçage de TOPCAT et ACARS, et sa permission de faire des copier / coller de la documentation ACARS.
- **Carl Avari-Cooper** : pour sa permission d'utiliser ses images d'avions.
- **Judith Blaschegg** : pour son support lors de l'adaptation de ce manuel.

Chapitre 7 - Annexes

Exemple de feuille de chargement

```
L O A D S H E E T                CHECKED         APPROVED         DATE
TIME
ALL WEIGHTS IN KILOGRAMS                                          30AUG08
1200
                                ..........      ..........

NOTES/ ZERO FUEL WEIGHT (ZFW)
       INCLUDES 400KG OF
       AIRCRAFT SPARE PARTS

FROM  TO    FLIGHT    A/C REG     TYPE               ENGINE          CONFIG
EDDF  KJFK  VA1234    PMDG747 PW  BOEING 747-400     PW 4056         F16 C44
Y364

                         WEIGHT     DISTRIBUTION
LOAD IN COMPARTMENTS      20480 BAG/3718 CARGO/13908 MAIL/2454 OTHER/400
PASSENGER/CABIN BAG       26971 AD/309 C/29 I/39  TOTAL/338+39


TOTAL PAYLOAD             47451                         LAST MINUTE CHANGES
DRY OPERATING WEIGHT     178806                   DEST  SPEC  CL/CPT  +/-
WEIGHT
ZERO FUEL WEIGHT ACTUAL  226257 MAX 246074
TAKE OFF FUEL            109460
TAKE OFF WEIGHT  ACTUAL  335717 MAX 397005
TRIP FUEL                 97500
LANDING WEIGHT   ACTUAL  238217 MAX 285764
TAXI OUT FUEL               540

UNDERLOAD BEFORE LMC      19817 LIMITED BY ZFW

BALANCING/TRIM CONDITIONS
MACZFW 19.6%
MACTOW 23.6%   TAKE-OFF TRIM: +5.8
MACLDW 21.8%

CAPTAINS INFORMATION/NOTES
STD WEIGHTS USED  AD/84 C/35 I/0
BLOCK FUEL/ 110000 (136223 LITER)
LANDG FUEL/  11960
TAXI TIME 12 MIN

SELCAL/AB-CD

CREATED WITH TOPCAT

END LOADSHEET VA1234 EDDF-KJFK
```

Exemple de rapport décollage

```
T A K E O F F   R E P O R T   VA1234   EDDM-KJFK
TOPCAT 31AUG08  1104Z
A/C D-ASSG  B747-400  RB211-524H

ALL WEIGHTS IN KILOGRAMS

--- AIRPORT/RUNWAY ---------------------- CONDITIONS -----------------------

    EDDM 26R (MUNICH)
    T.O.R.A.    = 4000M                   WIND   = 070/6 (6 TAIL)
    T.O.D.A.    = 4060M                   QNH    = 1017
    A.S.D.A.    = 4000M                   TEMP   = +20 °C
    ELEV.       = 1449FT (442M)           WEIGHT = 345433 KG

    SPEED SCHED : VREF30=170  F10=190  F5=210  F1=230  UP=250  CLEAN=270

--- REMARKS -----------------------------------------------------------------

    NONE

--- D-TO1 - RWY DRY - AIR COND ON - ANTI ICE ON OR OFF ----------------------

     *  INDICATES OAT OUTSIDE ENVIRONMENTAL ENVELOPE

     TEMP°C  EPR     LIMIT   CODE        V1       VR   V2   MARGIN
       44            * NOT AUTH *
  ->   42    1.56    347402  FIELD       138-139  160  170     40M
       40    1.57    353156  FIELD       137-140  159  170    165M
       38    1.58    358342  FIELD       137-141  159  170    270M
       36    1.59    363128  FIELD       134-140  158  170    360M

--- TO1 - RWY DRY - AIR COND ON - ANTI ICE ON OR OFF ------------------------

     TEMP°C  EPR     LIMIT   CODE        V1       VR   V2   MARGIN
       22    1.65    381135  FIELD       133-145  157  170    680M
  ->   20    1.65    381640  FIELD       133-145  157  170    690M
       18    1.65    382144  FIELD       133-145  157  170    695M

--- OBSTACLES - EDDM - RWY 26R ----------------------------------------------

     OBS ID     DIST*        HEIGHT          ELEVATION
     OBS(A)     5180M      92FT (  28M)    1541FT ( 470M)
     OBS(B)     6140M     145FT (  44M)    1594FT ( 486M)
     OBS(C)    33000M     726FT ( 221M)    2175FT ( 663M)

     *OBS DIST CALCULATED FROM BRK RELEASE POINT (4000M FROM RUNWAY END)

--- ENGINE-OUT PROCEDURE (EOSID) --------------------------------------------

    AT 10 DME 'DMS' 108.6 LT TO 'MUN' 112.3 (082 INBD, RT)

END TAKEOFF REPORT D-ASSG EDDM-KJFK
```

Exemple de rapport d'atterrissage

```
L A N D I N G   R E P O R T    VA1234    EDDM-KJFK
TOPCAT 31AUG08  1105Z
A/C D-ASSG  B747-400  RB211-524H

ALL WEIGHTS IN KILOGRAMS

--- AIRPORT/RUNWAY ---------------------- CONDITIONS -----------------------

    KJFK 13R (NEW YORK JOHN F. KENNEDY)
    L.D.A.      = 4442M                   WIND   = 070/6 (3 HEAD)
    ELEV.       = 11FT (3M)               QNH    = 1015
                                          TEMP   = +21 °C
                                          WEIGHT = 213843 KG

    SPEED SCHED : VREF=131  VAPP=136

    *** INFLIGHT CONDITIONS ***

--- REMARKS -----------------------------------------------------------------

    NONE

--- LANDING MANUAL - RWY DRY - AIR COND ON - ANTI ICE OFF -------------------

    BRAKES      LIMIT   CODE         LDR      LDACT    MARGIN
    MAX MANUAL  427000  CLIMB        1580M     945M    2695M
    AUTO 1      427000  CLIMB        2440M    2440M    1200M
    AUTO 2      427000  CLIMB        2040M    2040M    1605M
    AUTO 3      427000  CLIMB        1800M    1800M    1845M
    AUTO 4      427000  CLIMB        1580M    1520M    2125M
    AUTO MAX    427000  CLIMB        1580M    1265M    2375M


END LANDING REPORT D-ASSG EDDM-KJFKEND LANDING REPORT D-ASSB EDDF-BGSF
```

Exemple de table individuelle de piste (IRT)

```
**********************************************************************************
* EDDF 25R         * FLAPS 20   * TO1        * FRANKFURT MAIN                   *
**********************************************************************************
: ALL WEIGHTS IN KILOGRAMS (KG)                            NOT FOR OPERATIONAL USE :
:---------------------------------------------------------------------------------:
:  ELEVATION =   364 (FT)   :  B747-400/PW4062             : OBSTACLES DIST/HGT   :
:  SLOPE     = -0.30 (% )   :  DATED 11 OCT 2008 08:34UTC  :                      :
:  T.O.R.A.  =  4000 (M )   :                              : OBS(A) 5220 M/  48FT :
:  T.O.D.A.  =  4000 (M )   :  AIR COND ON                 : OBS(B) 5450 M/  63FT :
:  A.S.D.A.  =  4000 (M )   :  ANTI ICE OFF                :                      :
:  LENGTH    =  4000 (M )   :  RUNWAY COND DRY             :                      :
:  WIDTH     =    60 (M )   :  QNH = 1013.25 HPA           :                      :
:---------------------------:------------------------------:----------------------:
: ENGINE OUT DEPARTURE (EOSID):                                                   :
: CLIMB STRAIGHT AHEAD TO 1900FT. TURN LEFT TO RID (D112.20) CLIMBING TO 4000FT    :
: AND HOLD (246/R).                                                               :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
: TEMP  :  WIND COMP   :  WIND COMP   :  WIND COMP   :  WIND COMP   :  WIND COMP   :
:  °C   :   -15 KTS    :   +0  KTS    :   +10 KTS    :   +20 KTS    :   +30 KTS    :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  -20  : 400304 FIELD : 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES:
:       :  144 172 180 :  150 172 180 :  151 172 180 :  151 172 180 :  152 172 180 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  -10  : 394045 FIELD : 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES:
:       :  143 170 180 :  150 172 180 :  151 172 180 :  151 172 180 :  152 172 180 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +0   : 389781 FIELD : 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES:
:       :  142 169 179 :  150 172 180 :  151 172 180 :  151 172 180 :  152 172 180 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +10  : 382667 FIELD : 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES:
:       :  140 168 178 :  150 172 180 :  151 172 180 :  151 172 180 :  152 172 180 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +20  : 375885 FIELD : 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES: 430000 BRAKES:
:       :  138 166 177 :  150 172 180 :  151 172 180 :  151 172 180 :  152 172 180 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +40  : 348612 FIELD : 377747 CLIMB : 377747 CLIMB : 377747 CLIMB : 377747 CLIMB :
:       :  132 160 170 :  148 169 177 :  149 169 177 :  149 169 177 :  150 169 177 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +50  : 321634 FIELD : 342312 CLIMB : 342312 CLIMB : 342312 CLIMB : 342312 CLIMB :
:       :  129 155 163 :  143 161 169 :  144 161 169 :  144 161 169 :  145 161 169 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +65* : 282543 FIELD : 283343 CLIMB : 283343 CLIMB : 283343 CLIMB : 283343 CLIMB :
:       :  109 129 144 :  109 129 145 :  109 129 145 :  109 129 145 :  109 129 145 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +70* : 262744 CLIMB : 262744 CLIMB : 262744 CLIMB : 262744 CLIMB : 262744 CLIMB :
:       :  109 120 138 :  109 120 138 :  109 120 138 :  109 120 138 :  109 120 138 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  +74* : 246607 CLIMB : 246607 CLIMB : 246607 CLIMB : 246607 CLIMB : 246607 CLIMB :
:       :  109 113 131 :  109 113 131 :  109 113 131 :  109 113 131 :  109 113 131 :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:     * = EXCEEDS RWY ENV TEMP LIMIT  :  RWY ENV TEMP LIMIT = +53°C                :
:                                     :  RWY ASS TEMP LIMIT = +74°C                :
:--PRESSURE CORRECTION-:--------------:--------------:--------------:--------------:
:+10 HPA:     +966 KG  :    +2760 KG  :    +2760 KG  :    +2760 KG  :    +2760 KG  :
:-10 HPA:    -6064 KG  :   -21503 KG  :   -22722 KG  :   -22722 KG  :   -22722 KG  :
:-------:--------------:--------------:--------------:--------------:--------------:
:  MAX BRAKE RELEASE WEIGHT MUST NOT EXCEED MAX CERT TAKEOFF WEIGHT OF  397005 KG  :
:---------------------------------------------------------------------------------:
```